L'AGRONOMIE TROPICALE

1955
X
N° 1
Janv.-Fév.

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO 1 — Volume X - 1955

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	3.000 francs	500 francs	550 francs
ÉTRANGER	3.500 francs	600 francs	650 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché : Du Pasquier

Pays Betsiléo (Madagascar).
Cultures sèches à demi terrassées entre Sainte Anne et Fandriana.



L'AVENIR DE LA CULTURE DU THÉIER A MADAGASCAR

par **R. DU PASQUIER**

Inspecteur Général des laboratoires de l'agriculture de la France d'outre-mer

I. — LES CONDITIONS DE PRODUCTION

En faisant étudier les possibilités de la culture du théier, l'Inspection générale de l'Agriculture de Madagascar n'a pas seulement pour intention d'étendre la gamme des produits d'exportation, mais surtout d'utiliser cette culture pour compléter la mise en valeur de certaines régions.

Le théier ne supplantera pas les cultures existantes, mais occupera d'autres terrains ou d'autres contrées. Il est plus rustique et moins exigeant que le caféier et le vanillier et peut être cultivé à plus haute altitude. Il a surtout le grand avantage de préserver les sols de l'érosion et de la dégradation et de constituer, par ses plantations, une couverture végétale qui écologiquement remplace parfaitement la forêt. Il permet l'utilisation des terrains accidentés, d'où il faut proscrire les cultures annuelles et même les autres plantes arbustives.

Il procure un travail régulier, sans fluctuations brusques d'intensité, qui n'exige pas de gros efforts, et fait appel aussi bien à la main-d'œuvre masculine que féminine. A cet égard, il est certainement l'une des cultures les plus indiquées pour le développement des régions peu peuplées.

Mais tous ces avantages ne doivent pas nous dissimuler les difficultés et les risques réels de son exploitation. Aussi croyons-nous nécessaire d'examiner tout d'abord les conditions qui devront être réunies pour assurer le succès de cette nouvelle production.

A. Les conditions économiques

Entre 1945 et 1951 la situation du thé sur le marché mondial était peu favorable au développement de la production.

La consommation des pays non producteurs s'est maintenue au niveau d'avant-guerre. Si elle a légèrement augmenté aux Etats-Unis (bien moins cependant que celle du café) et dans les pays du Moyen Orient (Egypte et Irak), elle a par contre regressé assez fortement en Grande-Bretagne et dans les Pays-Bas.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

Consommation en kilogramme annuelle par tête d'habitant

	1931/35	1936/40	1941/45	1946/50
Angleterre	4,32	4,17	3,82	3,51
Australie	3,06	3,10	2,79	2,97
U. S. A.	2,20	2,38	2,65	2,70
Hollande	1,30	1,12	0	0,63
Irak	0,63	0,85	0,58	1,03
Egypte	0,40	0,45	0,27	0,63

La production a par contre fortement augmenté. Et cela malgré la diminution des exportations de Chine et du Japon. En 1951, elle dépassait la consommation de 16.700 tonnes.

Elle était d'ailleurs déjà excédentaire avant la guerre, mais les mesures internationales de restrictions la maintenait au niveau de la consommation.

Les prix n'ont pas suivi une progression aussi marquée que ceux du café et du cacao. L'indice d'augmentation entre 1939 et 1953 s'établit à 2,05, alors qu'il atteint respectivement 10,22 et 7,04 pour ces deux produits.

La situation s'est cependant améliorée depuis 1952. La consommation se relève en Grande-Bretagne et en Hollande et les prix sont assez satisfaisants surtout pour les thés de qualité.

Si l'on considère les possibilités du marché de l'Union Française, on constate que la consommation de la France est toujours aussi faible et ne dépasse pas 1.300 à 1.500 t. Seule l'Afrique du Nord offre un débouché d'une certaine importance.

Mais ce débouché est en majeure partie réservé au thé vert et à des grades inférieurs de thé noir qui ne représentent qu'une faible partie de la production.

Consommation de l'Union Française

Thé noir dominant	
France	1.300 à 1.500 t
Tunisie	2.500 » 3.000 «
Algérie	2.000 » 3.000 «
	5.800 à 7.500 «
Thé vert dominant	
Maroc	12.000 t
Tchad	500 »
	12.500 »

L'examen de cette situation nous amène aux conclusions suivantes :

1°) Les thés noirs ne pouvant se placer en France devront affronter les conditions du marché mondial déjà engorgé. Les qualités inférieures et moyennes étant surabondantes, seuls les thés de haute classe ayant acquis la réputation de crus renommés pourront s'y placer. En période de crise ces thés se maintiendront beaucoup mieux que les autres. Bien que leur prix de revient soit généralement plus élevé, leur production est plus sûre que celle des thés médiocres à forts rendements.

2°) Les thés verts pourront bénéficier des avantages du marché de l'Afrique du Nord. Toutefois, étant donné l'indépendance commerciale du Maroc, la concurrence avec les thés de Chine, de Formose et du Japon est à envisager. Une qualité et des prix sensiblement égaux à ceux de ces pays devront être obtenus.

3°) Pour que les thés de Madagascar jouissent d'une certaine indépendance sur les marchés extérieurs, il conviendra de développer la consommation intérieure de l'île de façon à assurer l'utilisation régulière d'une production de base.

B. Conditions écologiques

a) **Climat.**

Le théier réclame un climat humide sans saisons sèches prononcées.

La zone tropicale est celle qui assure la plus grande régularité des récoltes. Dans la zone subtropicale ou tempérée, à saisons bien marquées, l'abaissement de la température et le raccourcissement des jours déterminent un hivernage plus ou moins prolongé.

Cet hivernage, qui est de trois à quatre mois en Assam et au Nord-Viet-Nam, ne réduit pas forcément les rendements car il est compensé par une végétation plus vigoureuse en été, mais il entraîne des variations importantes dans l'emploi de la main-d'œuvre.

La plupart des régions à thé ont des **précipitations** de 2.000 à 3.000 mm bien réparties au cours de l'année.

Le théier résiste mal à la sécheresse, qui non seulement réduit les rendements, mais provoque un dépérissement plus ou moins marqué et favorise l'action de certains parasites, tels que le « red rust » et la mouche verte.

L'influence de la sécheresse est très variable et dépend de la nature du sol, de la température, de la nébulosité, des modes de cultures.

Certaines régions à thé, pourtant renommées (par exemple l'Uva à Ceylan), ne reçoivent que 1.500 à 1.600 mm et supportent des saisons sèches de quatre-cinq mois.

Les **températures** moyennes des régions à thé des tropiques varient entre les limites suivantes :

pour les zones de moyenne altitude de 200 à 1.000 m : 20-25° ; extrêmes : 15° et 30° ;

pour les zones de haute altitude, de 1.000 à 1.600 m : 15°-20° ; extrêmes : 10° et 25°.

Mais le théier peut prospérer également sous des climats plus rudes, comme le montrent les relevés de Darjeeling aux Indes, situé à 2.000 m d'altitude et de Nijita au Japon situé à environ 40° de latitude Nord :

Températures en degrés centigrades

	Darjeeling (Indes)		Nijita (Japon)
	Moyennes des maxima	Moyennes des minima	Moyennes
Janvier	8,2	1,5	0,2
Février	8,8	2,0	1,1
Mars	13,6	5,7	4,1
Avril	16,3	9,4	10,5
Mai	17,6	11,4	16,1
Juin	18,4	13,4	18,9
Juillet	18,9	14,2	20
Août	18,6	14,0	26,3
Septembre	17,8	13,0	22,9
Octobre	15,8	9,9	16,0
Novembre	12,3	5,2	9,9
Décembre	9,3	2,5	4,2
Moyenne annuelle	14,7	8,6	12,6

Le théier supporte des gelées de courte durée. En période d'arrêt de végétation, la température peut s'abaisser jusqu'à —5°.

En dessous de —6°, les feuilles et jeunes rameaux se dessèchent et l'arbuste meurt rapidement.

Nébulosité. Bien que le théier soit une plante originaire des régions humides, il a cependant besoin de lumière. Une trop forte nébulosité est nuisible à la qualité et peut même, lorsqu'elle est trop soutenue, comme c'est le cas dans le Sud des Indes et aux Bolovens (Laos), provoquer en pleine saison des pluies un fléchissement de la production.

L'**altitude** est un facteur essentiel de qualité. Son influence n'est pas due uniquement à l'abaissement de la température, mais surtout à la qualité des radiations solaires et à la nature du sol, qui diffère sensiblement de celle des régions basses.

Mais si la qualité s'améliore, les rendements, par contre, diminuent. A Darjeeling ceux-ci ne sont que de 300 à 400 kg par ha. A Ceylan, ils s'abaissent de 400 à 500 kg par ha, lorsqu'on monte de 500 m à 1.800 m d'altitude.

b) **Sol.**

Le théier préfère les terres profondes, fraîches, meubles, riches en humus et relativement acides (pH. 4,5 à 5,5), qui ne se rencontrent guère que dans les régions boisées.

Les terres en place sur des roches cristallines (gneiss, granits, micaschistes, etc.), pas trop

fortement latéritisées et riches encore en éléments d'origine non décomposés, sont les meilleures au point de vue de la qualité. Parmi les terres d'origine volcanique, celles provenant de la décomposition de basaltes ou d'andésites sont bonnes et donnent souvent de hauts rendements. Mais elles manquent en général de potasse et de certains oligo-éléments et donnent des crus moins fins.

La valeur des terres d'alluvion dépend évidemment de leur origine et de leur âge. En Assam, certaines de ces terres sont excellentes (particulièrement dans le Dibrughar).

c) **Configuration des terrains.**

Le théier est par excellence une plante des régions montagneuses et peut être planté sur des terrains accidentés. Si la plantation est bien établie et bien conduite l'érosion n'est pas à craindre.

Mais il est évident que des reliefs très tourmentés, comme ceux que l'on rencontre sur certaines plantations des Indes, de Ceylan et du Viet-Nam, rendent l'installation et l'exploitation des plantations très coûteuses.

d) **Variétés de théiers.**

Le choix des variétés à utiliser, suivant les régions et suivant les catégories de thé qu'on veut obtenir, est l'un des problèmes essentiels du développement de la culture du théier à Madagascar.

Les variétés Assam et Manipur, adoptées dans toutes les grandes régions à thé des tropiques, conviennent particulièrement à la préparation des thés noirs consommés en Europe et en Amérique.

Elles donnent par contre des thés verts de qualité médiocre.

Ces deux variétés s'adaptent à des conditions de sols et de climats assez diverses et peuvent être cultivées aussi bien en basse qu'en haute région. La variété Manipur, plus rustique, devra être préférée sous les climats chauds à saison sèche prononcée.

Les variétés de Chine à grandes et petites feuilles et la variété Shan sont surtout utilisées pour la préparation du thé vert. Ce sont des variétés d'altitude qui résistent mal à la sécheresse et aux fortes chaleurs.

e) Production du matériel végétal

La réalisation d'un plan de développement, même modeste, de production de thé exigera des quantités élevées de graines ou de jeunes plants: 40-60 kg de graines sont nécessaires pour planter un hectare à la densité normale de huit à dix mille pieds.

L'importation de graines de l'étranger est très onéreuse. Elle présente des risques d'introduction de certaines maladies et en particulier de la redoutable « cloque ». Elle ne pourra se faire que très prudemment et se limitera à de faibles quantités.

Le matériel végétal devra donc être produit sur place, par des centres de multiplication qui sélectionneront et propageront les races convenant aux différentes régions et aux divers modes d'exploitation.

La multiplication par graines est la plus simple et la moins onéreuse. Mais elle est lente, car les jardins grainiers n'atteignent leur production normale qu'après la huitième ou la dixième année. D'autre part la sélection de races nouvelles est longue et incertaine.

La multiplication végétative par bouturage est actuellement au point et donne de bons résultats. Les théiers reproducteurs peuvent être utilisés dès la troisième année. Elle permet une sélection rapide des clones les mieux adaptés aux conditions locales. Elle a enfin l'avantage de pouvoir utiliser les races hybrides, qui seraient impropres à la multiplication par graines. Mais elle présente certaines difficultés techniques et nécessite des installations coûteuses et une main-d'œuvre spécialisée. Une fois ces conditions réalisées, elle peut s'effectuer sur une grande échelle sans entraîner des frais excessifs.

C. Conditions générales d'exploitation

La culture du théier se pratique soit en grandes plantations, soit en exploitation paysanne.

En principe, les grandes plantations sont seules à même de produire des thés noirs destinés aux marchés d'Europe ou d'Amérique.

La préparation de ces thés ne s'effectue correctement et économiquement que dans des usines bien aménagées et pourvues d'un équipement de rouleurs, de dessiccateurs, de trieurs, etc. Ces installations très coûteuses ne se justifient que pour le traitement de quantités importantes de feuilles.

Les exploitations paysannes se consacreront au thé vert qui peut être préparé en petites quantités à l'aide de matériel artisanal dans des ateliers ruraux.

Les conditions qui doivent être réunies pour le développement de ces deux genres d'exploitations sont les suivantes :

Grandes plantations

1°) Terrains disponibles suffisamment étendus et d'un seul tenant, de configuration vallonnée, à coteaux allongés, permettant l'établissement facile des routes et plantations.

Dans les régions à thé des Indes et Java, les plantations moyennes sont de 300 à 600 ha et les plus petites ont rarement moins de 100 ha.

2°) Possibilité d'exploitation forestière soit sur le domaine, soit en dehors, pour le chauffage des dessiccateurs. On peut à défaut de bois utiliser le mazout, mais c'est plus coûteux.

3°) Présence d'un cours d'eau permettant la production de force hydraulique et l'approvisionnement de l'usine en eau.

4°) Possibilité de recrutement d'une main-d'œuvre permanente. On estimait autrefois que la densité de la population ouvrière à fixer sur la plantation devait être de trois personnes (hommes, femmes, enfants) par hectare.

On essaie actuellement par de nouvelles méthodes d'exploitation : culture en haie, taille et cueillette mécaniques, de réduire ces besoins, mais c'est souvent au détriment de la qualité.

Si la plantation est située dans une région assez peuplée, elle pourra, pendant les périodes creuses de l'activité paysanne, utiliser une main-d'œuvre temporaire. Mais il sera cependant toujours nécessaire de disposer d'un noyau important d'ouvriers permanents.

Le système des métayers ou fermiers installés sur le domaine et ne consacrant qu'une partie de leur temps à la plantation, qui est adopté par les planteurs de café, ne peut être ici employé que sur une petite échelle.

5°) Bonnes voies de communication. Le transport des lourdes machines et du matériel pour l'usine, et par la suite, les transports courants entre la plantation et le port d'embarquement, grèvent lourdement les frais d'installations et d'exploitation, si la région n'est pas desservie par le chemin de fer ou par de bonnes routes.

Exploitations paysannes

1°) Terrains de montagne ou de colline encore boisés ou en brousse, peu dégradés : ou terrains déjà cultivés situés sur des pentes trop accentuées pour les cultures annuelles.

2°) Densité de population assez élevée permettant de grouper un nombre suffisant de producteurs pour assurer la marche des ateliers de préparation régionaux.

3°) Paysans suffisamment évolués et actifs pour se plier aux disciplines d'exploitation dans le cadre d'organisations coopératives. Chaque petit cultivateur ne peut préparer lui-même son thé. La qualité serait médiocre et irrégulière et les prix de revient trop élevés. Les ateliers coopératifs, qui devront être institués, ne fonctionneront convenablement que si tous les producteurs exécutent correctement, en temps voulu, les travaux de taille et de cueillette.

II. — PREMIERS ESSAIS DE CULTURE DU THÉIER A MADAGASCAR

Les premiers essais de culture du théier furent tentés, vers 1880, par le premier ministre Rainilaiarivong qui créa une plantation à Ambatonifozy au pied de la première falaise, à l'Ouest de Moramanga, et fit planter des théiers au jardin de Nanisana près de Tananarive. Au dire de M. Gohier, la plantation d'Ambatonifozy existait encore en 1914. Elle a depuis lors complètement disparu. Par contre, il reste encore quelques arbustes dans les parties ombreuses du parc de Nanisana. Ces théiers, de types assez divers, sont probablement des hybrides provenant de Maurice ou de la Réunion.

En 1902, une parcelle comprenant des lots de théiers de Nanisana, de Maurice, d'Assam et de Manipur, fut plantée à la station d'Ivoloina, près de Tamatave.

Cette plantation, qui subsiste encore aujourd'hui, n'a malheureusement pas été l'objet d'une exploitation rationnelle et suivie.

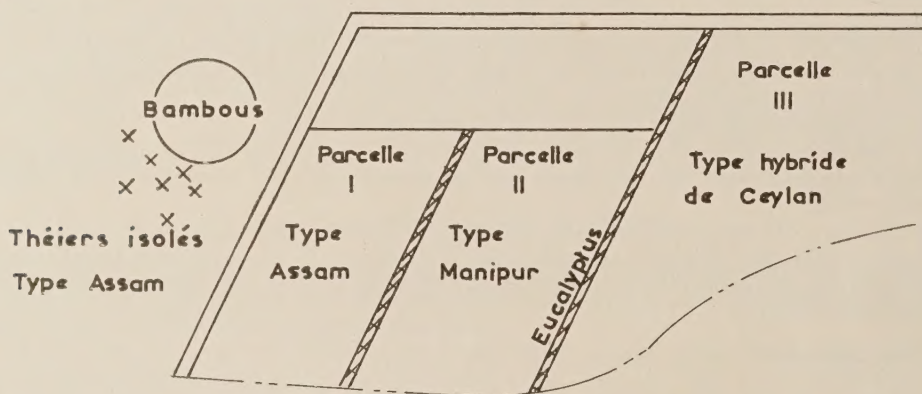
Les seules données que nous possédons sont celles des premières récoltes effectuées en 1904 après la première taille :

Races	Thé préparé par mille plants	Végétation
Manipur	17,93 kg	vigoureuse
Assam	18	normale
Maurice	15,76	faible
Madagascar (Nanisana)	11,67	très faible

Ces données, si elles ne permettent pas de juger des possibilités de rendement du théier, montrent cependant la nette supériorité des races de Manipur et Assam sur les races locales et de Maurice.

Pendant les guerres de 1914 et 1940, la pénurie de thé à Madagascar fit reprendre les récoltes après des tailles sommaires. Mais les cueillettes ne furent plus l'objet d'un contrôle par variété.

Actuellement la plantation, qui n'a pas été taillée depuis six à huit ans, est constituée par trois parcelles séparées par des haies d'eucalyptus et ayant à peu près les dispositions indiquées au croquis ci-dessous :



La parcelle I traversée par le chemin est en mauvais état et présente des vides étendus. Toutefois, la partie basse est assez belle. Les théiers sont probablement de la variété Assam, bien que le type ne soit pas nettement caractérisé.

La parcelle II est la plus vigoureuse et la plus homogène. Elle renferme de très beaux arbustes. Le type est assez régulier et présente les caractères du Manipur.

La parcelle III est la moins belle, elle renferme beaucoup de théiers chétifs et rabougris et est formée d'un mélange de types allant de l'Assam au Chine. C'est certainement les lots de Maurice et Nanisana.

A côté des essais qu'il poursuivait à Ivoloina, le service agricole tenta, dès le début du siècle, d'introduire la culture du théier chez les planteurs, mais sans succès.

La tentative la plus importante fut celle des Frères d'Ambositra sur leur domaine de Sainte-Anne, à 35 km à l'Est d'Ambositra. Elle aurait pu donner des indications précieuses sur les possibilités du thé dans cette région, si les techniques d'exploitation avaient été appliquées méthodiquement. Mais, ignorant ces techniques, les religieux se consacrèrent surtout à la culture de la vigne, pourtant moins indiquée, et n'accordèrent que peu d'attention au thé.

Il reste actuellement sur le domaine trente mille à quarante mille théiers, qui forment des haies touffues et vigoureuses le long des chemins et entre les parcelles de vignes. Ils sont de race hybride et proviennent probablement des premières plantations de Nanisana ou d'Ambatonifozy.

On trouve encore d'autres petits lots de théiers sur les plantations suivantes :

Plantation Castaing à Morovitsika au N.-O. de Moramanga. Un lot de théiers, du type Manipur, sur un plateau de manioc, en bordure d'une forêt d'eucalyptus. Les arbustes protégés par la forêt sont sains et vigoureux, ceux qui s'avancent sur le plateau sont chétifs.

Plantation Dubosc, dans la vallée de Lokono au Sud-Ouest de Sambava. Quelques théiers du type Assam ou Manipur dans une plantation de caféiers.

Plantation Lamoulie à Vohilava, au Nord-Ouest de Mananjary. Théiers de type hybride assez vigoureux.

Station agricole d'Antsirabé. Une haie de théiers du même type que ceux de Sainte-Anne.

Andapa, sur terrains de berge, près des pépinières, quelques théiers dont trois sont assez vigoureux.

Signalons encore l'essai entrepris sur la plantation Chazel près de Fianarantsoa, qui a été abandonné, et celui de M. Gohier dans l'Itasy, qui n'a pas dépassé le stade de la pépinière, le planteur s'étant rendu compte que le climat était trop sec.

Si, malgré ces diverses tentatives, les planteurs de Madagascar ne se sont pas intéressés au thé, cela tient d'une part au manque de connaissances techniques, et, d'autre part, au fait que cette culture ne peut s'étendre progressivement comme celle du caféier, mais doit être entreprise, dès le début, en grandes plantations pourvues d'usines, qui nécessitent des capitaux très importants et une main-d'œuvre abondante.

D'ailleurs, étant donné d'une part l'absence d'une main-d'œuvre à la fois peu exigeante et adroite, et d'autre part le manque de débouchés pour le produit sur place et dans la métropole, le théier ne se présentait pas comme une culture d'avenir pour Madagascar.

III. — ÉTUDE DES RÉGIONS A THÉIERS

Les régions de Madagascar qui pourraient convenir à la culture du théier sont très étendues. D'une façon générale toute la zone pluvieuse de moyenne et haute altitude, s'étendant entre la côte Est et les Hauts Plateaux, de la cuvette d'Andapa au Nord jusqu'à la vallée de la Maronana au Sud, ainsi que les massifs de l'Ankaratra, de l'Ankaizinana et de la Montagne d'Ambre, présentent des conditions de sol et de climat satisfaisantes.

Mais il est évident que seules les régions, où l'installation de la culture est pratiquement réalisable dès maintenant ou dans un avenir rapproché, doivent retenir notre attention.

Nous nous sommes donc bornés à étudier les secteurs suivants, tout en reconnaissant qu'il serait utile d'étendre les investigations à d'autres secteurs, que nous n'avons pas visités.

A) Moramanga. Lac Alaotra.
B) Manjakandriana.
C) Ambositra. Ambohimahasoa.
D) Ifanadiana. Ahimanga du Sud.
E) Ankaratra.
F) Ankaizinana.
G) Montagne d'Ambre.
H) Andapa.

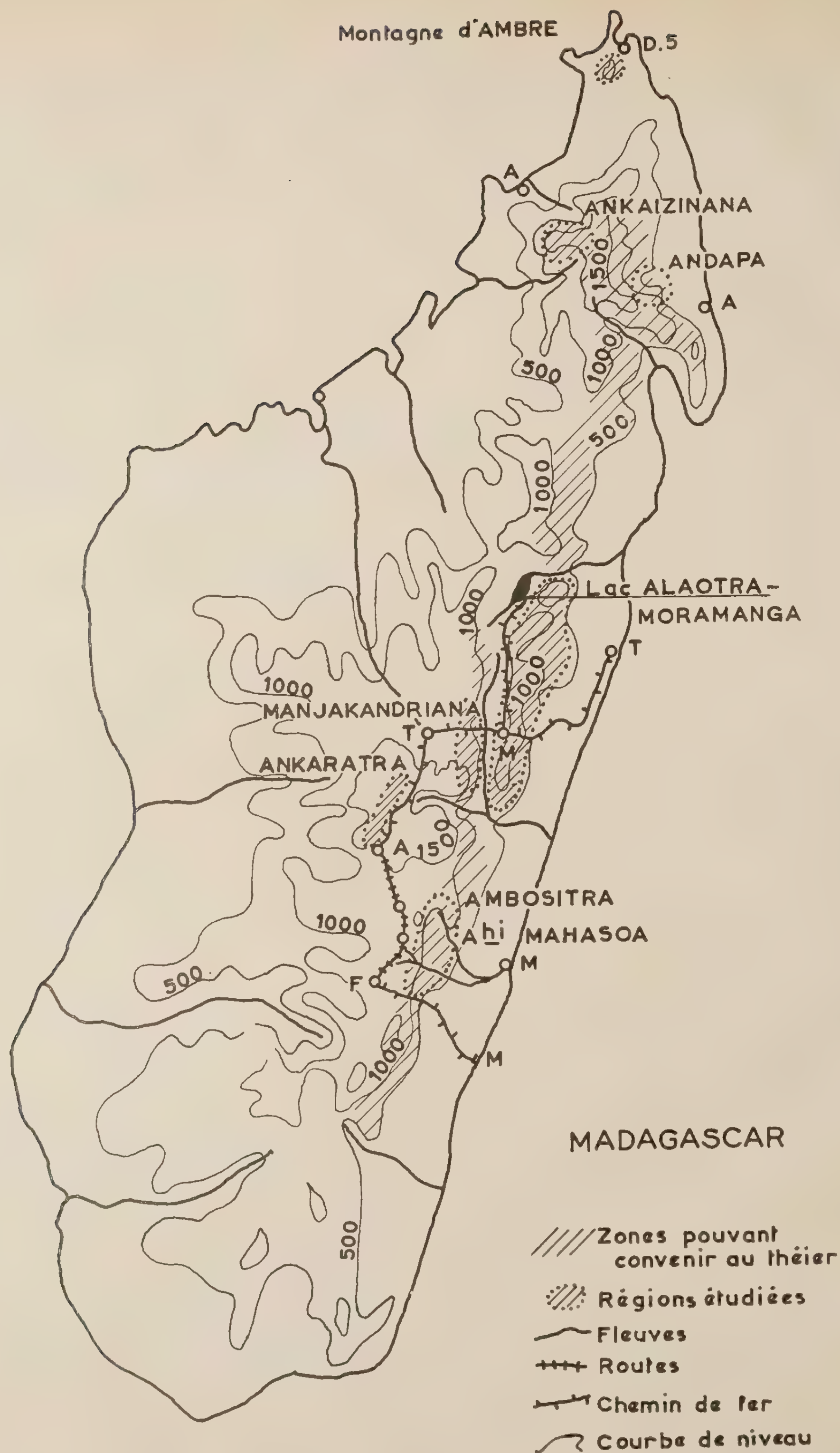
Cet examen est forcément encore superficiel, car il ne nous a pas été possible de prospecter ces régions d'une façon détaillée, et les renseignements qu'on possède sur leurs climats et leurs sols sont encore incomplets.

A. Moramanga. Lac Alaotra

Cette région très bien desservie par chemin de fer et par route, et peu éloignée du port de Tamatave*, présente pour l'installation de plantations de grands avantages.

Elle est déjà le siège d'un important développement agricole (manioc, riz) et le thé pourrait utilement contribuer à compléter sa mise en valeur.

* Moramanga à Tamatave : environ 180 km ; Moramanga au Lac Alaotra : environ 150 km.



Montagne d'AMBRE
D.5
A
ANKAIZINANA
ANDAPA
A
1500
1000
500
500
1000
Lac ALAOTRA-
MORAMANGA
T
1000
1000
1000
MANJAKANDRIANA
T
M
ANKARATRA
A
1500
AMBOSITRA
A hi MAHASOA
1000
M
500
F
1000
M
MADAGASCAR
500
Zones pouvant convenir au théier
Régions étudiées
Fleuves
Routes
Chemin de fer
Courbe de niveau

Grâce au centre des Recherches agronomiques du Lac Alaotra et au secteur du Service Agricole provincial de Moramanga, elle dispose de moyens d'action efficaces.

On y distingue trois zones :

1) La zone montagneuse qui domine la première falaise entre le Maningonry et Perinet et s'incurve ensuite vers l'Ouest entre Moramanga et Anosibé.

2) La zone centrale comprenant la dépression de la vallée du Mangoro et du lac Alaotra.

3) La zone Ouest, qui longe le pied de la deuxième falaise suivant l'axe Ambaroba-Sabotsy-Beparasy.

La *zone Est* est celle qui conviendrait le mieux au théier.

Son climat est régulièrement pluvieux, sans saison sèche prolongée. Ses terrains, en grande partie couverts de forêts, de brousses ou de fougères, présentent les caractères des sols forestiers. Ils sont généralement profonds et meubles, ont une teneur élevée en argile et humus et renferment encore des éléments d'origine non décomposés. Leur acidité est assez prononcée. Les analyses données par Riquier et Segalen * pour les sols latéritiques sur gneiss de la région de Vohimena permettent de se rendre compte de leur nature.

	Analyse mécanique				Humus ‰	Bases échangeables		P_2O_5 assimilable ‰	Bases totales		P_2O_5 total ‰
	pH	Sable %	Limon %	Argile %		CaO ‰	K_2O assimilable ‰		CaO ‰	K_2O ‰	
N° 109 : Latérite sur gneiss :											
Sol	5,9	—	—	—	0,20	0,46	0,38	0,005	2,02	1,37	1,37
Sous-sol	5,4	22	24	52	0,04	0,20	0,24	0,082	3,72	1,83	0,85
Zone de départ .	6,4	—	—	—	—	0,07	0,22	—	—	—	—
N° 110 : Latérite sous forêt :											
Sol............	5,5	22	13	65	6,20	—	—	traces	1,79	1,80	—

Ces analyses révèlent des teneurs satisfaisantes en CaO, K_2O et P_2O_5 et une bonne composition physique.

Mais les sols varient beaucoup d'un emplacement à l'autre.

Entre Moramanga et Anosibé, on rencontre des terres profondes, meubles, assez argileuses, de teinte rouge sombre, riches en mica, sans horizons marqués qui paraissent excellentes **. Mais on traverse également des terres jaunes compactes beaucoup moins bonnes.

Au Nord de la route de Manakambahimy, on trouve, sous forêt une terre limoneuse d'assez bonne structure mais arrivée à un stade avancé d'évolution. La forêt a, déjà, sur ces sols cet aspect dépérissant qu'on observe si souvent à Madagascar. Mais il est probable que cette région possède également des sols de meilleure qualité.

Sa topographie est généralement très accidentée. Il faudra rechercher les régions les moins tourmentées, qui pourront se prêter à l'établissement de grandes plantations. Le versant Sud-Est du Massif de l'Ampangalambolosy et les collines entre Périnet et Masse paraissent en particulier avoir une configuration assez satisfaisante.

La *zone centrale* de la dépression du Mangoro — lac Alaotra ne présente pas d'intérêt pour le théier. Son climat est beaucoup moins pluvieux et la saison sèche est assez longue. Ce fléchissement des précipitations, entre les deux falaises, est nettement apparent sur la figure et au tableau suivant.

Les terrains complètement déboisés sont très dégradés et de qualité médiocre. On rencontre cependant des terres brunes (par exemple, concession Fraise, et au Km5 entre Moramanga et Marovoay) qui ont une bonne texture et ne présentent pas les horizons typiques rubanés des terres des collines herbeuses.

* Riquier et Segalen : Notice sur la carte pédologique du Lac Alaotra (Mém. I. S. M., série D, tome I, fasc. I).

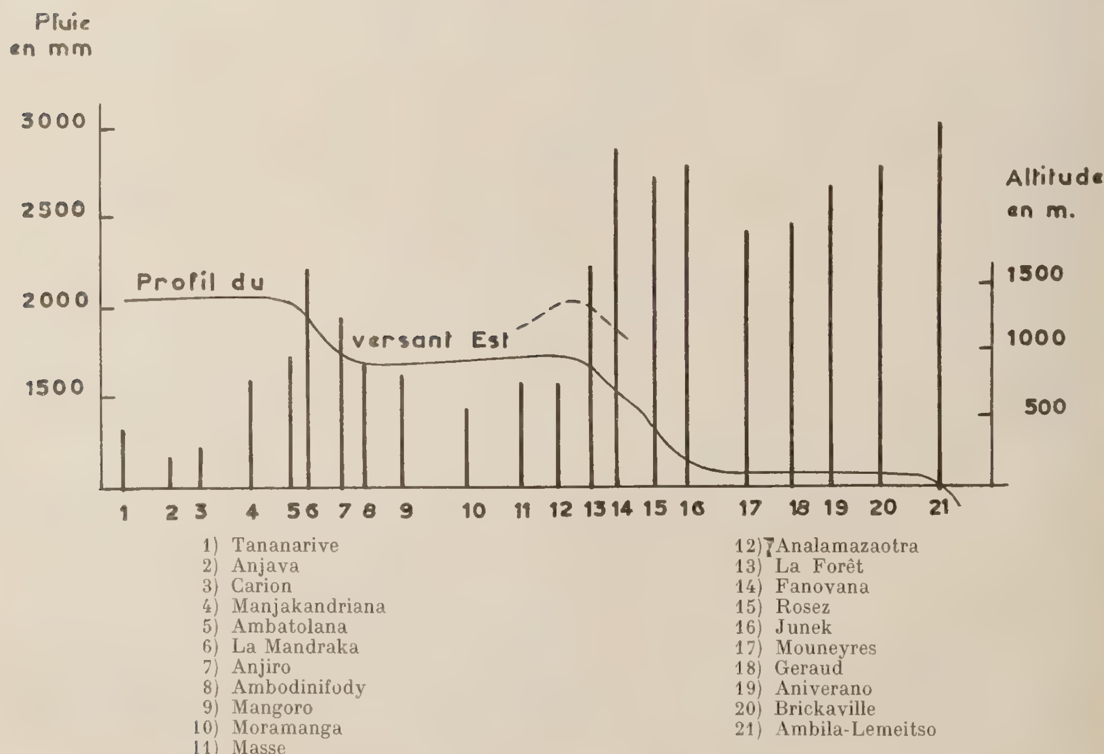
** En particulier au Col de la Sape entre les km 35 et 40.

CLIMAT DE LA RÉGION DE MORAMANGA

	Températures				Précipitations			Altitude
	Moy. max.		Moy. minima		Hauteur mm	Nombre de jours de pluie	Mois de moins de 50 mm	
	Hiver	Eté	Hiver	Eté				
Zone Est :								
Anosibe	22	29	13	19	2.000-2.500	140	1-2	600
Périnet	20	28	11	17	1.500-2.100	130-230	0-3	1.000
La Forêt	—	—	—	—	2.000-3.000	180-190	0-1	900
Zone centrale :								
Le Mangore	—	—	—	—	1.250-1.620	85- 95	4-6	900
Marovoay	—	—	—	—	870-1.500	123-150	6	900
Ampajambe : Lac Alaotra	21	28	11	17	830-1.360	114-168	5-6	900
Lac Alaotra	—	28,9	10,6	—	1.152	94	4-6	750
Zone Ouest :								
Moravitsika	21	28	10	17	1.600-2.200	190-200	2-6	1.000
Ambatonifody	—	—	—	—	1.200-1.650	105-136	3-6	1.000

Les observations météorologiques ne portent que sur quelques années et sont par conséquent sujettes à révision. Elles donnent cependant une notion suffisante des variations locales.

RELEVÉS PLUVIOMÉTRIQUES DE TANANARIVE A LA COTE



1) Tananarive
2) Anjava
3) Carion
4) Manjakandriana
5) Ambatolana
6) La Mandraka
7) Anjiro
8) Ambodinifody
9) Mangoro
10) Moramanga
11) Masse
12) Analamazaotra
13) La Forêt
14) Fanovana
15) Rosez
16) Junek
17) Mouneyres
18) Geraud
19) Aniverano
20) Brickaville
21) Ambila-Lemeitso

La *zone Ouest*, grâce à son climat plus pluvieux pourrait convenir au théier. Les précipitations ne sont cependant pas très abondantes et la saison sèche est assez longue. Mais elle est atténuée par des brouillards et du crachin et le théier ne semble pas en souffrir.

En plein mois d'août, le petit lot de théiers de la plantation Castaing à Marovitsika, qui s'est maintenu depuis plus de quarante ans, est en bonnes conditions et ne souffre pas de la sécheresse.

Mais les bons terrains sont rares. Les collines, qui précèdent la base de la falaise, ne portent qu'une maigre végétation d'herbes, de bruyères et de fougères. Leurs sols, souvent peu profonds et caillouteux, sont jaunes et compacts. On rencontre rarement des terres rouges ou brunes de bonnes textures comme ceux de la zone Est. (C'est du moins ce que nous avons observé près de Mandialaza, sur la plantation Lesport, et le long de la route entre le Mangoro et Sabotsy). La falaise elle-même a certainement de meilleurs terrains, mais elle est trop abrupte et rocailleuse pour qu'on puisse y établir des plantations.

Quant aux terrains des plateaux consacrés à la culture du manioc, ils sont déjà très appauvris et altérés et présentent des horizons typiques à concrétions et couches argileuses.

On pourrait, peut-être, par un travail profond et par des fumures abondantes, obtenir des plantations de belle venue, mais la qualité du produit sera probablement médiocre.

La question mériterait cependant d'être étudiée, car, ces terrains plats se prêteraient évidemment bien à la culture mécanique et le théier pourrait, éventuellement, remplacer le manioc lorsque le terrain est trop épuisé en surface.



Cliché : Du Pasquier

Zone du Mangoro. Terrain très évolué sous savane.



Cliché : Du Pasquier

Route d'Anosibé.

Possibilités de développement de la culture.

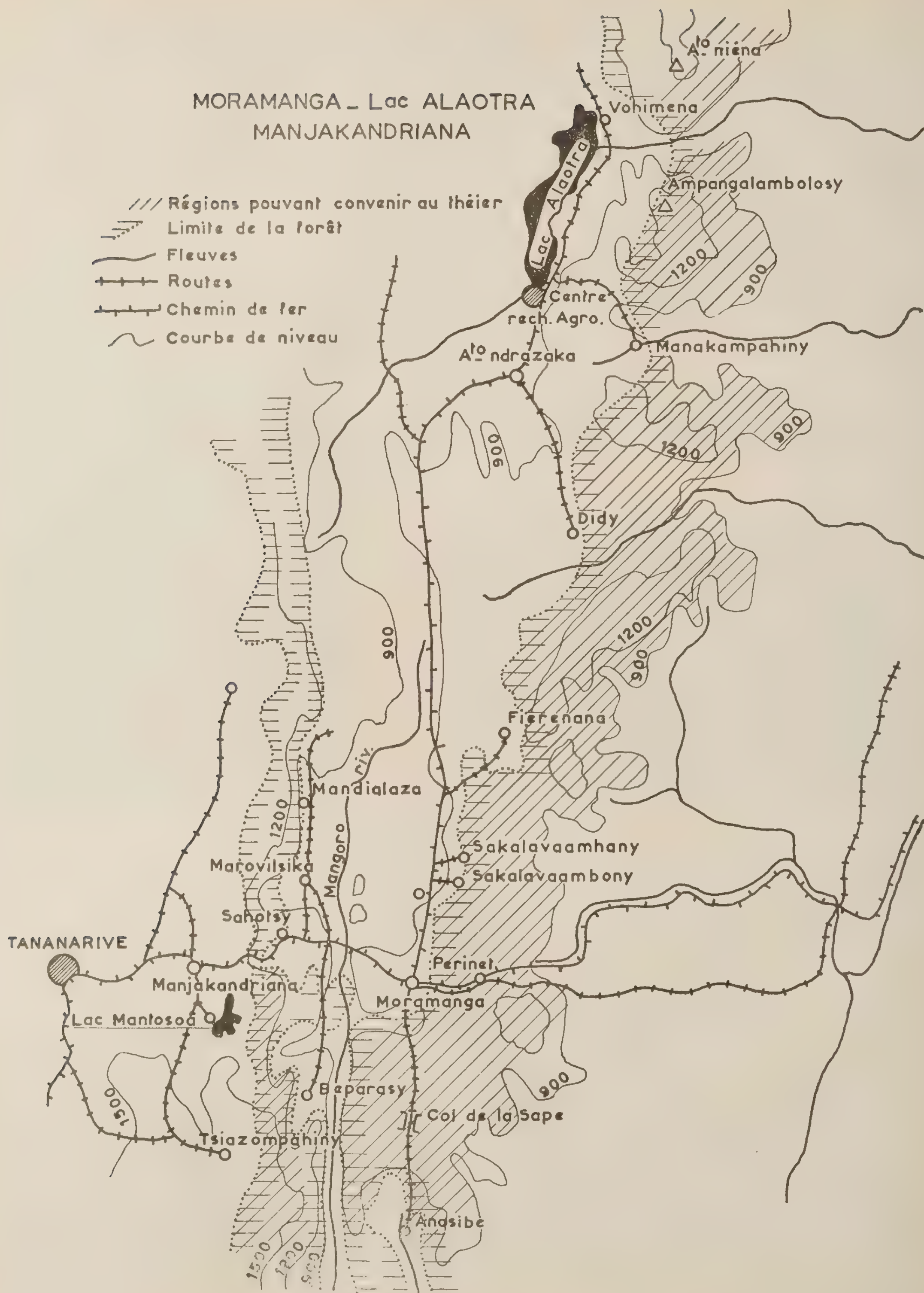
A. *Grandes exploitations.*

La zone Est est certainement la région de Madagascar, où l'on pourrait installer des plantations le plus facilement et avec le moins de risques.

Elle est presque inhabitée et les terrains disponibles sont très étendus. Mais les parties boisées, qui sont les plus intéressantes, appartiennent à des sociétés d'exploitations forestières ou sont en réserves forestières ou botaniques.

Il conviendrait après une reconnaissance détaillée de la région, tant en ce qui concerne la nature des sols que la configuration du relief, de procéder à une délimitation précise des terrains à consacrer aux plantations. Les quelques milliers d'hectares, qui seraient ainsi soustraits à la forêt, ne réduiraient pas sensiblement les possibilités de production de bois de la région. En ce qui concerne l'érosion et la conservation des sols, aucun danger n'est à craindre si les plantations sont correctement établies.

La question de la main-d'œuvre devra retenir particulièrement l'attention des planteurs. Il ne faudra pas compter sur la population rurale qui occupe la dépression du Mangoro-lac Alaotra. Sa densité est déjà trop faible pour suffire à la fois aux cultures paysannes et aux exploitations rizicoles


MORAMANGA _ Lac ALAOTRA
MANJAKANDRIANA
Régions pouvant convenir au théier
Limite de la forêt
Fleuves
Routes
Chemin de fer
Courbe de niveau
Ato niena
Vohimena
Lac Alaotra
Ampangalambolosy
Centre rech. Agro.
Manakampahiny
Ato ndrazaka
Didy
Fierenana
Mandialaza
Mangoro riv.
Sakalavaamhany
Sakalavaambony
Marovitsika
Sahotsy
TANANARIVE
Manjakandriana
Lac Mantosoa
Perinet
Moramanga
Beparasy
Col de la Sape
Tsiazompahiny
Anosibe
900
1200
1500

ou de manioc déjà installées et en voie de développement. Elle pourra tout au plus apporter un faible concours à certaines périodes de l'année. La main-d'œuvre devra donc être entièrement importée d'une autre partie de l'île et installée sur la plantation.

B. *Exploitation paysanne.*

Elle ne pourrait guère se développer que dans la vallée d'Anosibé, où la densité de population rurale est assez élevée. Le climat et les terrains conviendraient certes au théier. Mais l'altitude trop basse, 500 à 600 m, ne permettra pas d'obtenir un produit de haute qualité. Etant donné que le caféier Robusta vient remarquablement bien dans cette vallée, il est préférable, pour le moment du moins, de s'en tenir à cette culture et de poursuivre uniquement l'effort entrepris par les services agricoles pour la développer. La culture du caféier s'intègre plus facilement à l'exploitation paysanne et convient mieux à des populations aussi peu évoluées et individualistes que les Betsimisarakas.

Le thé serait certes ici, comme dans beaucoup d'autres régions de Madagascar *, utile pour lutter contre l'érosion sur les pentes, où les paysans font leurs cultures de tavys.

En prévision de cet emploi on pourrait effectuer quelques démonstrations préliminaires.

B. **Région de Manjakandriana**

Cette région est intéressante parce qu'elle est bien desservie par route et chemin de fer et parce qu'elle offre les conditions caractéristiques du sommet de la deuxième falaise : altitude assez élevée, 1 300 à 1 500 m, et climat suffisamment humide. Elle marque la transition entre le climat très humide et brumeux du versant et le climat ensoleillé des Hauts Plateaux caractérisé par une saison sèche prolongée.

Le croquis p. 16 montre clairement ce passage. Les stations pluviométriques ne sont pas encore assez nombreuses pour qu'on puisse délimiter avec précision jusqu'où le théier pourra être planté. Mais les relevés ci-dessous, qui se rapportent à 1951, laissent prévoir qu'il ne faudra pas dépasser la ligne Manjakandriana-Mantosoa et que l'on aura avantage à se rapprocher le plus possible de la falaise.

	Pluie en mm	Nombre de jours de pluie	Saison sèche Mois de moins de 50 mm	
Manjakandriana	1639	188	av. m. juill. s. o.	2-1-2
Mantosoa	1615	204	m. j. juil. s.	3-1
Carion	842	93	av. m. j. juil. a. s.	6
Andramasina	1000	160	av. m. j. juil. a. s. o.	7
Tananarive	1069	160	av. m. j. juil. a. s. o.	7

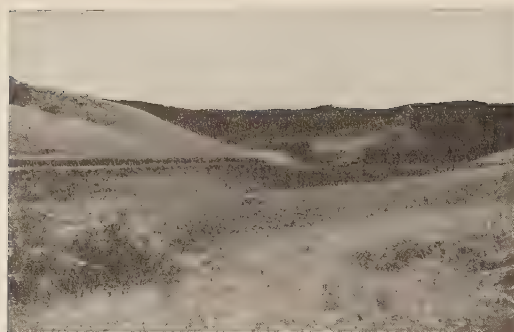
Par sa configuration générale, cette région conviendrait bien à l'établissement de plantations. Les collines allongées, aux versants peu inclinés, pourraient en général être défrichées et labourées au tracteur. Mais les terrains, déboisés depuis longtemps et couverts d'une maigre végétation herbacée, sont très appauvris et dégradés. C'est au moins ce que l'on observe entre Mantosoa et Tsiazompahiny. Certaines collines cependant ont des terres brunes, meubles et assez fertiles à en juger par les cultures qui y sont pratiquées, elles pourraient être utilisées pour des plantations paysannes.

D'ailleurs, les projets d'utilisation des eaux prévoient le reboisement et la mise en réserve des bassins versants du lac Montosoa et du futur lac de Tsiazompahiny, ce qui réduira très fortement les surfaces disponibles dans ce secteur.

Malgré tout, cette région mérite d'être étudiée à fond. Il est en effet possible que la dégradation des terrains des collines ne soit que superficielle et qu'une plante d'enracinement profond comme le théier puisse y prospérer.

Il conviendrait en particulier de prospecter les terrains donnant sur le versant Est, entre Tsiazompahiny et le Mangoro.

* Voir page 23, Culture paysanne chez le Betsiléo.



Cliché : Du Pasquier

Col de Ranomena. Versant Ouest.



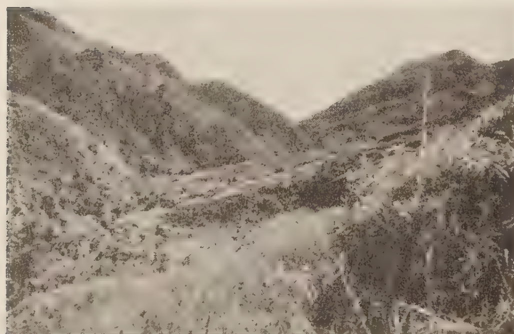
Cliché : Du Pasquier

Entre Ambositra et Imerine

C. Ambositra. Ambohimahasoa

Cette région, beaucoup plus éloignée que les précédentes des ports, est cependant assez bien desservie par les routes, qui la relient aux voies ferrées à Antsirabé et à Fianarantsoa ou directement à la côte par Ifanadiana.

Elle est située à une altitude de 1 200 à 1 400 m.



Cliché : Du Pasquier

Col de Ranomena. Versant Est.

Bien qu'appartenant aux hauts plateaux, elle jouit d'un climat relativement humide. La moyenne des précipitations annuelles est il est vrai à peine suffisante pour le théier, et la sécheresse dure environ quatre mois. Mais celle-ci coïncide avec l'hiver assez frais et brumeux. Les théiers la supporteront facilement.

Ceux plantés, tant à Ambositra que sur le domaine de Sainte-Anne à 35 km à l'Est, ont un développement sain et vigoureux. On ne constate ni maladies de carence, ni dépérissement. En pleine saison sèche (août), les arbustes de Sainte-Anne on encore une végétation active appréciable, qui indique une humidité assez forte du terrain. Mais la saison froide et sèche aura peut-être une incidence assez forte sur les rendements.

A Ambositra même, le climat est à la limite inférieure pour le thé.

Altitude en m	1.345
Pluies en mm	1.519
Nombre de jours de pluie	171
Mois de moins de 50 mm	4

Mais les conditions s'améliorent vers l'Est, le long de la falaise et vers le Sud dans la région d'Ambohimahasoa.

Les sols d'origine cristalline sont de nature très diverse.

Les études pédologiques de Segalen et Riquier sur la plantation de Sainte Anne, sur la plantation forestière d'Ampamaherana et sur la concession des Mimosas, permettent de se rendre compte de leurs caractères *.

Les terrains accidentés encore boisés ou couverts de « rambias » ou de fougères, sont en général profonds et meubles, assez riches en argile, en humus et en azote.

* Mémoires de l'I. S. M., série D, t. III, fasc. 1 (1951).

Leur degré de latéritisation est prononcé ; ils manquent de K_2O et de P_2O_5 assimilable, P_2O_5 total est par contre assez abondant.

Types de sols sur roches cristallines au sommet de la falaise Est (Province de Fianarantsoa)*	pH	Analyse mécanique			Az ‰	Matières organiques ‰	Complexe absorbant			P_2O_5		Cap. ech. méq. 100 g.	SiO_2 / Al_2O_3
		Sable %	Limon %	Argile %			CaO ‰	MgO ‰	K_2O ‰	Ass. ‰	Tot. %		
Sol forestier sur gneiss. Ampamaherana :													
Horizon noir 4 à 20 cm......	5	60	5	22	3,09	64,1	0,25	0,07	0,04	0,003	0,114	23,8	0,68
— jaune 20 à 75 cm ...	5,4	52	7	28	0,5	9,05	0,18	0,02	0,06	0	0,082	8,2	0,70
— rouge plus de 75 cm..	5,4	58	15	24	0,18	4,5	0,21	0,03	0,02	0	0,152	6,0	0,77
Latasol forestier sur migmatite granitoïde. Plantation de Ste-Anne :													
Horizon gris 0 à 30 cm	5,6	41	19	23	2,0	71	0,29	0,03	0,18	0,038	0,122	17,1	
— jaune argileux à concrétions, 30 à 40 cm	6,1	44	11	33	1,1	23	0,30	0,03	0,08	0,034	0,074	7,8	
— jaune rouge 40 à 100 cm...........	6,1	47	19	30	0,29	8,9	0,26	0,03	0,03	0,032	0,104	7,1	
— rouge poreux > 100 cm...........	5,5	41	18	21	0,20	7,2	0,18	0,03	—	0,028	0,063	5,4	
Latosol rouge (Colline à prairies d'*Aristides*). Domaine de Ste Anne :													
Horizon beige 0 à 8 cm	5,5	57	8	24	1,78	49,5	0,35	0,03	0,10	0,030	0,054	10,0	
— rouge compacte > 8 cm.............	5,5	51	20	24	0,49	7,5	0,30	0,02	0,07	0,028	0,048	4,3	

* D'après P. Segalen : Etude des sols du périmètre forestier d'Ampamaherana. M. I. S. M., série D, t. I II fasc. I.
- J. Riquier : Etude des sols de Sainte-Anne (non publié).

Ceux des mamelons bas et des plateaux (concession Dumoux près d'Andriana et concession Mimosas) présentent des terres jaunes battantes, très évoluées qui n'ont plus grande valeur.

Les hautes collines qui occupent la majeure partie de la zone entre Ambositra et la falaise, et qu'on rencontre en particulier sur le domaine de Sainte-Anne, sont également très dégradées, surtout à leur partie supérieure ; les pentes sont meilleures. Les terrains de teintes rougeâtres ont une bonne structure de la surface à la couche de départ. Les teneurs en P_2O_5 et K_2O sont relativement élevées. Les théiers plantés au bord des routes et entre les vignes ont un très beau développement.

On remarque également, dans toute la région entre Ambositra et Ambohimahosa, des formations de terre rouge caractéristiques qui occupent des surfaces assez étendues. On les trouve notamment au village de Vohiposa, à Andriana, à Tsarafidy et dans le cirque d'Antroetra. Les collines qu'elles occupent sont, soit couvertes de belles forêts d'eucalyptus, soit cultivées jusqu'à leur sommet, ce qui prouve leur fertilité.

Ces quelques observations sur le climat et les sols permettent de retenir en vue de la culture du théier les trois emplacements suivants :

1) La zone, encore boisée ou en brousse, qui s'étend au Nord et au Sud du Col de Ranomona, à l'Est du domaine de Sainte Anne.

2) Le cirque d'Antroetra, dont les terrains bien que déboisés, paraissent encore bons. Situés à assez haute altitude le climat y est toutefois assez rude.

3) La région d'Andriana au Sud-Est d'Ambohimahasoa, où les formations de terre rouge sont particulièrement fréquentes.

La région de Vohiposa serait également à envisager.

Possibilités d'établissement de grandes plantations.

Les conditions sont à mon avis moins favorables que dans la région de Moramanga.

Les frais de transport seront plus élevés, et les terrains sont très irréguliers et en général moins bons. La qualité du thé sera par contre supérieure en raison de l'altitude plus élevée.


Fandriana
A^hi raidoky
A^lo haranana
900
AMBOSITRA
Imerina
Ste Anne
Col de Ranomena
Vohibola
Antroetra
Δ1868
A^hi manga du Sud
1500
Vohiposa
A^hi miera
Vohilava
A^hi MAHASOA
Andraina
900
1200
Mananjary
Ifanadiana
FIANARANTSOA
Ampamaherana
1200
900
AMBOSITRA - AMBOHIMAHASOA
Régions pouvant convenir au théier
Limite de la forêt
Fleuves
Routes
Chemin de fer
Courbe de niveau

La zone la plus propice est, comme à Manjakandriana, celle des hauteurs qui bordent la falaise. Elle est peu habitée et encore en partie boisée ou en brousse.

Quant au domaine de Sainte Anne, situé à 35 km à l'Est d'Ambositra, il ne pourrait à notre avis convenir pour l'établissement d'une grande plantation. Les terrains encore fertiles sont rares et très morcelés, et le relief est trop tourmenté.

Le problème de la main-d'œuvre paraît à premier abord plus facile à résoudre que dans d'autres régions.

Les Betsiléos peuvent fournir des contingents importants d'ouvriers agricoles actifs et intelligents. Leur densité par rapport aux surfaces cultivées est trop forte, et, depuis longtemps déjà ils sont obligés de travailler temporairement hors de leur territoire, ou même d'émigrer définitivement.

Mais cet excédent de population pourra-t-il être employé sur les exploitations ? Les Betsiléos très individualistes s'adapteront difficilement au genre de vie des ouvriers de plantations. Lorsqu'ils émigrent, ils s'installent comme fermiers ou métayers et gardent une grande indépendance.



Cliché : Du Pasquier

Ste Anne. Haie de théiers en bordure des routes. Au premier plan des théiers recépés.



Cliché : Du Pasquier

Ste Anne. Haies de théiers séparant des vignes.

Toutefois, si l'on sait leur donner des conditions de vie satisfaisantes, il n'est pas impossible qu'ils puissent s'y adapter. Mais il sera peut-être plus difficile de les fixer sur des exploitations rapprochées de leurs villages d'origine que sur celles situées dans des régions éloignées.

Quant à la main-d'œuvre d'appoint, nécessaire pendant les périodes de pointe, elle ne sera disponible que si ces périodes ne coïncident pas avec celles des travaux rizicoles.

Possibilités d'exploitation paysanne.

La région d'Ambositra-Ambohimahasoa se prêterait mieux à cette exploitation familiale qu'à celle en grandes plantations. Le théier pourrait compléter le système de culture à base de riz et de plantes annuelles, et apporter un produit d'exportation de valeur. Il permettrait un emploi plus soutenu du potentiel de travail et une utilisation meilleure et plus complète des terres. Il serait un excellent moyen de lutte contre l'érosion sur les terrains en pente, soit planté en jardins réguliers, soit dis-

posé en haies suivant les courbes de niveau et servant de base à l'établissement des terrasses consacrées aux champs labourés.

Les Betsiléos sont certainement les paysans les plus capables de réaliser ce genre d'aménagement. Ils ont depuis longtemps compris l'importance du terrassement non seulement pour la rizière, mais aussi pour les plantes sarclées (voir photo de la page de garde).

Les travaux de plantation, d'entretien et de taille s'intégreront facilement dans les autres activités agricoles, car ils s'effectueront en hiver ou en pleine saison des pluies. La cueillette par contre sera en partie contrariée par les repiquages et la moisson du riz. Mais sur ces petites exploitations, le décalage, ou même la suppression de quelques cueillettes, a beaucoup moins d'importance que sur les grandes plantations.

D. **Ifanadiana. Ambohimanga du Sud**

Comprise entre les deux falaises entre Ambohi-Manga du Sud et Fort-Carnot, cette région, située à une altitude de 400 m, est soumise à un climat continuellement pluvieux et très nébuleux.

Observations météorologiques d'Ifanadiana :

Altitude	450 m
Latitude	21°18
Précipitations annuelles	2.582 mm
Nombre de jours de pluies	185
Saison sèche : Mois de moins de 50 mm	0

Les terres sont généralement fertiles surtout dans les vallées et au bas des pentes. Le théier y croîtrait certainement vigoureusement. Mais en raison de l'altitude insuffisante et de la forte nébulosité, son produit serait de qualité médiocre. D'autre part, les maladies cryptogamiques seront probablement particulièrement virulentes.

Il n'y a d'ailleurs pas grand intérêt à introduire le théier dans cette région, qui convient particulièrement bien au caféier, et où la population rurale est déjà insuffisante pour assurer le développement de cette culture. Seules les hautes vallées latérales aboutissant au plateau, et en particulier celles d'Ambohi-miera et de Vohibola, situées à plus de 800 m d'altitude, méritent de retenir l'attention. On y trouve des terres de schistes micacées en pleine décomposition, qui paraissent excellentes et qui pourraient donner des crus de haute classe.

Nous n'avons pas visité la vallée de Fort-Carnot, mais, d'après le Chef du Service agricole de la province de Fianarantsoa, elle présente des caractères analogues à celle d' Ifanadiana.

E. **Massif de l'Ankaratra**

Ce grand massif volcanique, situé entre Tananarive et Antsirabé, est très bien desservi par l'excellente route et le chemin de fer qui le contournent à l'Est. Les voies d'accès secondaires qui le traversent peuvent facilement être améliorées.

Le sommet le plus élevé atteint 2.600 m et la base s'étale sur le plateau à 1.500 ou 1.600 m d'altitude.

Le **climat** est caractérisé par une saison sèche prolongée et par une température assez basse en hiver. Mais les conditions météorologiques varient suivant les versants et suivant l'altitude.

	Altitude en m	Pluie annuelle en mm	Nombre de jours de pluie	Saison sèche : mois de moins 50 mm
Antsirabé	1.500	1.450	139	5 à 6
Ambohibary	1.650	1.480	179	5
Nanokely	2.000	2.480	167	5
Faratsiho	1.600	1.800	126	4 à 5
Ambatolampy	1.500	1.360	147	5 à 6
Manjakatompe	1.700	2.460	213	3
Antonyfotsy	1.600	1.020	102	5

La seule partie, dont le climat convienne réellement au théier est le versant Est. Les pluies y sont abondantes et assez bien réparties et la température n'est pas trop basse. Mais cette zone,

étroite, s'arrête au pied de la chaîne principale. Entre Ambatolampy et Antonyfotsy le climat est déjà trop sec et trop saisonnier.

Le col de Nanokely à 2.000 m d'altitude est également assez humide, mais son climat est rude. L'hiver est froid et venteux avec des brouillards et du crachin, mais trop peu de pluies. Les gelées sont fréquentes.

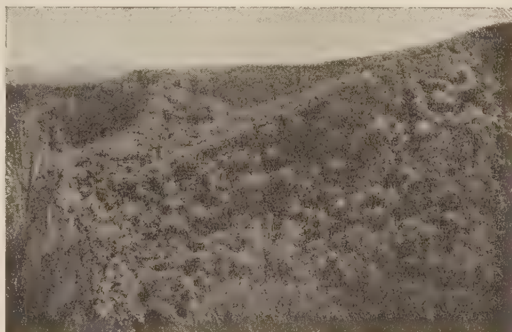
Dans la région de Ambohibary et Antsirabé, la pluviosité est à peine suffisante, et la saison sèche est trop longue. On constate cependant que les théiers cultivés à la station agricole d'Antsirabé ont un bon développement ; leur port est très buissonnant et les feuilles petites, mais ils paraissent sains et vigoureux.

Le cirque de Faratsiho situé à l'Ouest de la chaîne principale est plus ensoleillé et a un régime des pluies plus saisonnier. Il est en fait plus sec que la région précédente, bien que les précipitations annuelles soient plus fortes.

Sols. Malgré leur état d'épuisement et leur latéritisation souvent avancée les sols des coulées volcaniques, qui descendent de l'Ankaratra, présentent encore un réel intérêt pour la culture et surtout pour les plantes arbustives. Profonds et meubles, ils permettent un développement étendu des racines. Mais ils sont pauvres en humus et se dessèchent facilement.

Les meilleurs sont ceux qu'on rencontre au Nord de la cuvette d'Ahibary et sur le versant Est près Manjakatompo.

Ceux des coteaux allongés qui s'étendent vers Ambohimandroso et Antonyfotsy sont très inégaux. Généralement les versants sont encore fertiles, mais les croupes sont complètement dégradées et pierreuses. Il en est de même dans la partie sud du massif entre Ambohibary et Antsirabé. Près de cette ville, on traverse des plateaux de terre rouge qui sont peut-être intéressants. Toutes les terres de collines sont envahies par les mimosas, dont la végétation plus ou moins belle est indice du degré de fertilité.



Cliché : Du Pasquier.

Forêt de Manjakatompo.

Dans la cuvette de Faratsiho les terres hautes sont en général très pierreuses et conviendraient mal aux plantations.

Les terrains du col de Nanokely n'ont également pas grande valeur malgré la couche de tourbe qui les couvre.

Possibilités d'installation de grandes plantations.

Bien que tous les terrains soient appropriés, il serait certainement possible de trouver, dans toute la zone couverte en forêt de mimosas qui entoure le massif de l'Est au Sud, des surfaces assez étendues pour l'établissement de plantations de plusieurs centaines d'hectares. Mais la seule partie, où le climat et les sols répondent avec certitude aux exigences du théier est localisée sur le versant Est. Des emplacements semblables à celui de la concession Marchand, située à proximité de la route de Ambatolampy-Foratsiho, et disposant de bonnes terres couvertes de « rambias » ou de fougères, et d'un cours d'eau important, sont évidemment les meilleurs mais paraissent assez rares.

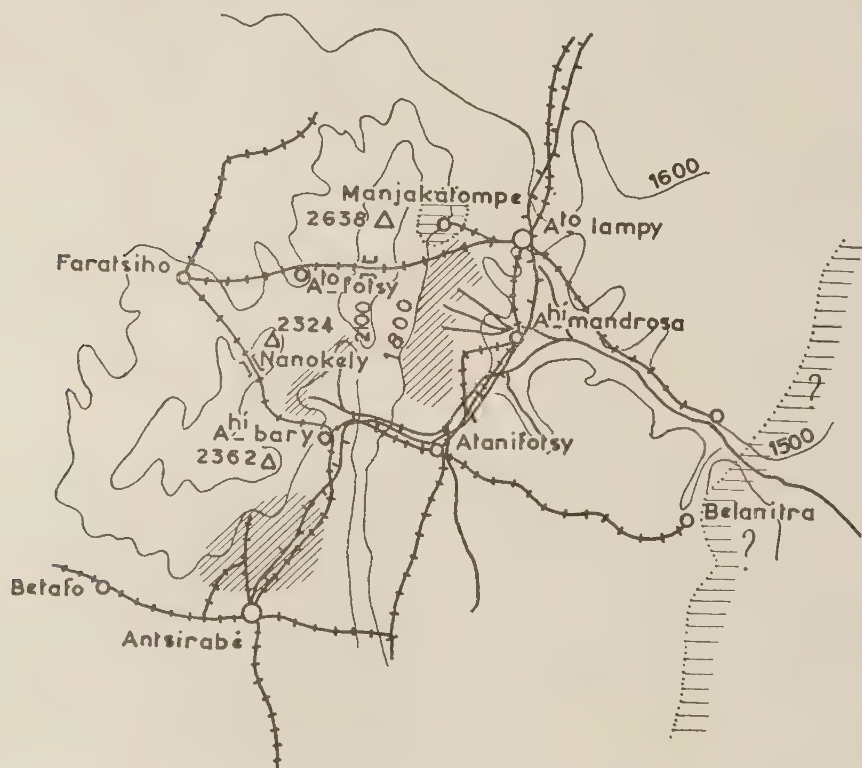
Sur les plateaux et coteaux de la périphérie, la plus grande prudence s'impose. Si le théier peut parvenir à une couche de terrain assez humide, il est possible qu'il prospère très bien malgré la longueur de la saison sèche, mais cela n'est pas certain. Des soins particuliers et des fumures organiques copieuses seront certainement nécessaires.

Possibilité d'installation de culture paysanne.

Le mode d'exploitation pourrait intéresser surtout les paysans d'Ambohibary, qui pourraient créer des petites plantations, au bas des pentes, sur le pourtour de la partie Nord du cirque et trouver ainsi un complément d'activité à la culture du riz. Il conviendra toutefois d'examiner si les arbres fruitiers ou le caféier d'Arabie ne sont pas plus indiqués pour l'utilisation de ces terres.

La même spéculation pourrait être tentée par les paysans du secteur d'Ambohimondroso, bien

que les conditions de sol et de climat soient moins bonnes. Ces paysans, déjà associés en CRAM, se trouvent dans les meilleures conditions techniques, financières et sociales pour entreprendre cette culture dans le cadre d'un organisme coopératif. Sur les nouveaux terrains défrichés en commun, le théier pourrait être utilisé pour limiter les parcelles disposées en longues bandes de niveau, et former



ainsi l'assise des futures terrasses. Chaque paysan aurait la propriété de la haie bordant son champ. Les récoltes seraient traitées par l'atelier de la CRAM.

En résumé l'Ankaratra présente des conditions de sol et de climat ne répondant qu'assez imparfaitement aux exigences du théier, mais il peut donner un produit de classe et il offre des facilités d'exploitation très grandes.

Le théier est une des seules plantes qui pourrait, grâce à son enracinement très profond, réussir sur ces terrains très perméables.

Il vaut donc la peine de procéder à des essais dans les différents secteurs tout en poursuivant l'étude des climats, des sols et des nappes phréatiques.

F. L'Ankaizinana

Bien que donnant sur le versant Ouest de l'île, l'Ankaizinana jouit d'un climat relativement humide qui s'apparente à celui de la côte Est.

Les cuvettes de Bealanana et de Mangidrano, situées à environ 900 m d'altitude, ont, pour cette raison, depuis longtemps retenu l'attention des Services de l'Agriculture, qui cherchent à y développer la culture du caféier d'Arabie.

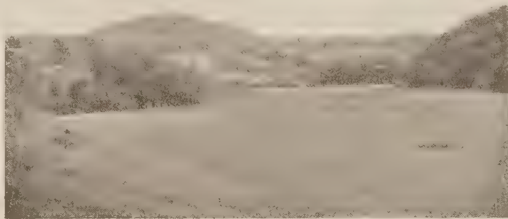
Le climat est caractérisé par une saison des pluies relativement courte, allant de novembre à mars, avec forte nébulosité. Cette saison est suivie par une longue période de brume et de crachin allant d'avril à août, au cours de laquelle les précipitations sont très faibles bien que le ciel soit constamment couvert ; c'est ce qui a valu à cette région la dénomination de « région sombre », sous laquelle les autochtones la désignent.

Les mois de septembre et octobre encore secs sont seuls assez fortement ensoleillés.

Bealanana. Précipitations annuelles : de 733 à 1.700 mm, moyenne : 1.328 mm.
Nombre de jours de pluie : de 69 à 106 jours, moyenne : 91 jours.
Saison des pluies (novembre à avril), précipitations : 1.260 mm, nombre de jours de pluie : 78.
Saison du crachin (mai à août), précipitations : 66 mm, nombre de jours de pluie : 15.
Saison sèche (septembre-octobre). Sec et beau.

Les terrains cristallins des collines déboisées qui entourent les cuvettes sont très dégradés. Les terres volcaniques de quelques plateaux sont profondes et meubles, mais lessivées et pauvres en humus. Cependant, celles de la station agricole sont assez bonnes à en juger par la végétation des caféiers. Quant aux sols squelettiques des mamelons, formés d'amas de blocs de lave, ils ne présentent pas d'intérêt car ils se dessèchent très rapidement. On aurait d'ailleurs de grosses difficultés à établir des plantations dans ces sols rocailleux.

Grâce au temps couvert et humide, qui prévaut pendant la plus grande partie de la saison sèche, le théier pourra probablement se maintenir, mais les rendements seront faibles et la qualité médiocre.



Cliché : Du Pasquier.

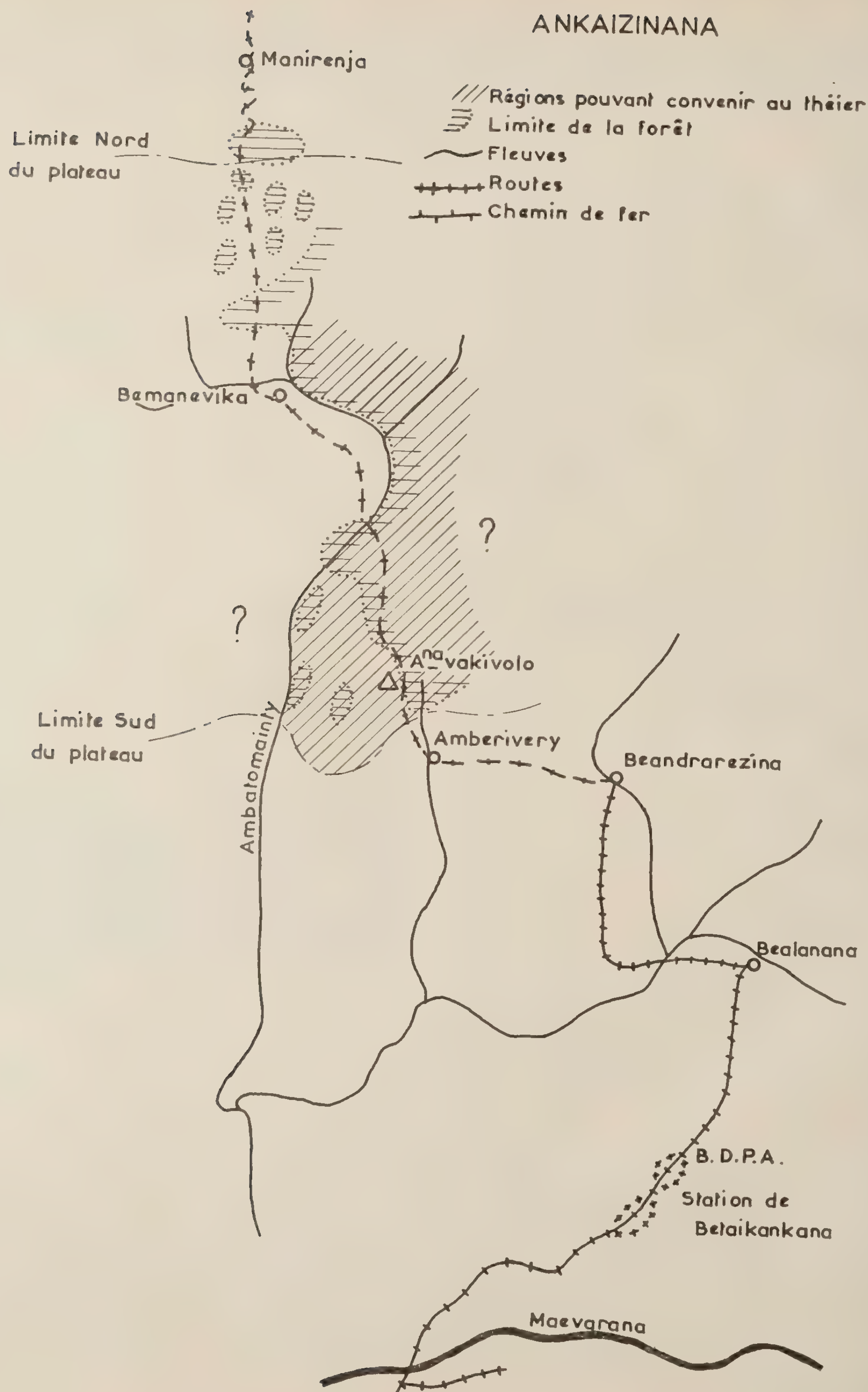
Entre Anavakilovo et Bemanevika.

Le plateau de Bemanevika, qui prolonge le massif du Tsaratanana à l'Ouest et sépare la cuvette de Bealanana de la vallée du Sandrakoto, présente, à première vue, des conditions bien meilleures. Son altitude, comprise entre 1.300 et 1.500 m, n'est pas trop élevée. Le climat est encore mal connu. Les pluies sont probablement plus abondantes et la nébulosité moins soutenue qu'à Bealanana. La température est relativement fraîche et des gelées légères sont à craindre en juillet et août.

Le relief, caractérisé par des collines allongées séparées par des bas fonds ou des plateaux, n'est pas trop accidenté, sauf pourtant dans la région des lacs.

Les sols sont très variables. Ceux des collines volcaniques encore boisées ou couvertes de hautes fougères ou de brousse dense, sont profonds et meubles. La structure est souvent trop légère et plus ou moins poudreuse, ce qui indique un stade déjà avancé d'évolution. On rencontre pourtant aussi des terres plus argileuses qui paraissent encore bonnes. Les formations rocailleuses constituées par des blocs de laves sont assez fréquentes.

Les études pédologiques, faites par Segalen et Tercinier et par Roche, révèlent des teneurs élevées en azote et humus, faibles à suffisantes en K_2O et CaO échangeables et très faibles en P_2O_5


ANKAIZINANA
Manirenja
Régions pouvant convenir au théier
Limite de la forêt
Fleuves
Routes
Chemin de fer
Limite Nord du plateau
Bemanevika
?
?
Ana vakivolo
Limite Sud du plateau
Ambatomainty
Amberivery
Beandrarezina
Bealanana
B. D. P. A.
Station de Betaikankana
Maevarana

assimilables et même en P_2O_5 total (ce qui est surprenant pour des sols volcaniques). La capacité d'échange est forte. Le pH est compris entre 5,5 et 6 (voir tableau).

D'après l'aspect des terrains et de la végétation, les meilleures zones se trouvent à l'Est et au Sud de Bemanévika et en particulier dans la région du sommet Ambatovakilona et sur la rive gauche de l'Ambatamainty. La zone de savanes, qui s'étend à l'Ouest du plateau, est sans grande valeur. Quant à la partie Nord du plateau, entre les lacs et la crête dominant la vallée du Sandrakoto, elle présente une succession de collines boisées et de bas-fonds herbeux d'une configuration satisfaisante ; mais les terres jaunes et sablonneuses paraissent très usées. La forêt est moins belle que dans la partie Est. L'aspect plus ou moins rabougri et dépérissant des arbres, l'abondance des bambous et la présence de nombreux *Weynmenia minutiflora* indique, d'après M. Dufournet, un stade de régression.

En résumé le plateau de Bémanévika offre très probablement sur des surfaces étendues de bonnes conditions pour l'installation de grandes plantations de théier. Il est inhabité et les terrains sont entièrement disponibles, sous réserve cependant d'y maintenir une proportion de forêt suffisante.

Mais, bien que son éloignement des ports d'Ambanje et d'Ananalava ne soit à vol d'oiseau que de 75 à 100 km, il est très isolé et l'on n'y accède que par des sentiers. La construction de routes ou d'aires d'atterrissage sera difficile et coûteuse, et ne se justifiera que si un développement agricole important est envisagé.

Ce développement n'est pas d'un intérêt immédiat. Dans l'ignorance, où nous sommes, en ce qui concerne le climat et la répartition des terres de bonne qualité, on ne saurait engager les planteurs à s'établir dès à présent.

Mais c'est certainement une région d'avenir, non seulement pour le théier, mais pour d'autres cultures et pour l'élevage ; et il vaut la peine d'y poursuivre des études et des essais en vue de sa future mise en valeur.

G. Montagne d'Ambre

Ce massif volcanique, qui s'élève au Nord de l'île, à proximité de Diégo Suarez, est d'un accès facile et présente des conditions matérielles d'exploitation très favorables.

Il culmine à 1.200 m et s'étale en pentes douces vers la mer.

Situé dans une région assez aride, soumise à des saisons sèches prolongées, il crée un climat local beaucoup plus humide et nébuleux. La couverture nuageuse coiffe son sommet et s'étend en pleine saison sèche jusqu'à Sadjoavato. Mais seule la partie centrale du massif bénéficie d'un régime de pluies assez soutenu et abondant pour le théier. D'après les indications de M. Le Thomas, la zone pluvieuse déborderait largement sur le versant Ouest. Mais les observations météorologiques manquent pour confirmer cette opinion.

Relevés pluviométriques de la région de la Montagne d'Ambre

	Altitude	Pluie annuelle en mm	Nombre de jours de pluie	Saison sèche moins inférieure à	
				50 mm	20 mm
Les Roussettes	1.000	3.000	200 à 230	1 à 2	0 à 1
Joffreville	900	2.100 à 2.800	100 à 120	2 à 5	2 à 3
Ambahivahibe	500	800 à 1.600	100 à 160	3 à 6	2 à 5
Sakaramy	200	900 à 1.000	80 à 100	5 à 8	4 à 6

En ce qui concerne les sols c'est également la partie centrale qui est la meilleure, comme le montrent les études pédologiques de Segalen et Tercinier. Ce dernier reconnaît quatre types de sols principaux, qui occupent les différents étages de la montagne :

a) les sols forestiers du sommet situés au-dessus de 900 m, dans la partie boisée ;

b) les sols bruns d'Antsalaka, compris entre 500 et 900 m, dans une zone presqu'entièrement déboisée, mais où la végétation herbacée est encore très puissante ;

c) et *d*) les sols bruns d'Ankatrakabe et rouge-brun de Bezezika qui forment les contreforts inférieurs couverts de savane.

La zone la plus propice pour le théier est évidemment celle du sommet, qui s'étend sur quelques 20.000 ha. Le climat est régulièrement humide et les sols jeunes, profonds et meubles, bien qu'assez



Cliché : Du Pasquier.

Forêt de la station » Les Roussettes ».

argileux, riches en humus, en azote et en acide phosphorique, nettement acides (pH 5 à 5,6) sont d'excellentes terres à théier. Le climat convient également parfaitement à cette culture. Mais la très belle forêt qui la recouvre entièrement doit être maintenue, tant en raison de son rôle hydrographique qu'en raison de sa valeur sylvicole et botanique.

La zone des sols d'Antsalaka est encore à une altitude suffisante et sous un climat assez humide pour le théier. Il ne faudrait cependant pas descendre au-dessous de 700 m. La station d'Ambahivahibe, située à 500 m a déjà une pluviosité trop faible et des saisons sèches trop longues. Les terres sont riches mais manquent de potasse. La structure est moins bonne qu'en forêt. La couche supérieure est trop légère et poudreuse et les couches profondes, par contre, trop compactes. L'acidité est faible (pH 6,3). La configuration du terrain est caractérisée par des coulées basaltiques séparées par de profonds ravins. Elle se prêterait mal à l'établissement de grandes plantations, la surface utilisable sur chaque coulée n'étant que de 100 à 150 ha.

Il est certain, comme le dit Tercinier, que ces terrains conviendraient beaucoup mieux à des plantations arbustives qu'aux cultures annuelles : riz, maïs, pommes de terre, manioc, qui y sont actuellement pratiquées, et qui ne peuvent qu'accélérer l'érosion, la dégradation. Mais étant donné la nature des sols, leur faible acidité, leur manque de potasse, et étant donné d'autre part les possibilités d'élevage et de production du fumier, il est probable que cette zone conviendra mieux au caféier, aux arbres fruitiers ou aux aleurites qu'au théier. Dans les essais qui seront entrepris le théier devra toujours être comparé à ces autres plantes.

Analyse

Type de sol volcanique de l'Ankaizinana et de la Montagne d'Ambre *	pH	Constituant physique			Az ‰	Matières organiques ‰	Complexe absorbant			P_2O_5		Cap/ech. méq/100 g	SiO_2/Al_2O_3
		S %	L %	A %			CaO ‰	MgO ‰	K_2O ‰	Ass. ‰	tot ‰		
Bemanevika :													
a) Terrain sous forêt près du cratère Analavakilovo :													
Horizon brun humifère 0-15 cm	6,0	19	29	27	5,95	138	6,39	0,653	0,38	0,010	0,42	52	0,76
— brun grumeleux 15-80 cm..............	5,6	4	22	61	1,93	28	0,975	0,095	0,04	0,016	—	22	1,58
b) Terrain sous forêts :													
Horizon noir 0-20 cm	5,6	35	15	13	9,81	227	4,98	1,17	0,29	0,099	0,51	50,6	0,75
— brun jaunâtre 20-70 cm	5,5	37	31	10	3,73	—	0,44	0,10	0,02	0,122	0,70	25,1	1,09
— brun rouge 70-100 cm .	5,3	33	22	30	2,54	38	0,74	0,17	0,04	0,244	0,59	23,7	0,97
Montagne d'Ambre :													
a) Terrain sous forêt :													
Horizon noir très grumeleux 0-25 cm.............	4,6	9	15	56	3,14	42	1,52	0,82	0,50	0,003	0,43	28	1,38
— brun chocolat 25-200 cm	4,1	14	24	49	0,97	14	0,46	0,19	0,02	0,015	0,52	21	1,09
b) Sols bruns, sous-type Antsalaka.													
Terrain sous hautes Graminées													
Horizon brun noir 0-7 cm ...	6,3	60	15	8,5	2,92	72	2,69	0,63	0,07	0,028	0,34	35	2,8
— brun foncé 7-20 cm ..	6,3	51	20	16,19	2,87	41	1,53	0,29	0,04	0,040	—	28	1,25
— brun clair 20-60 cm ..	6,3	15	18	56,6	0,88	9	1,33	0,15	0,04	0,020	—	24	0,71

* D'après Mémoires de l'I. S. M. (série D).
P. Segalen et G. Tercinier. Notice sur la carte pédologique de l'Ankaizinana (t. III, fasc. I).
P. Segalen. Sols de la Station du Quinquina (t. III, fasc. I).
G. Tercinier. Région de Diégo-Suarez. Ambahivahibe (t. IV, fasc. I).

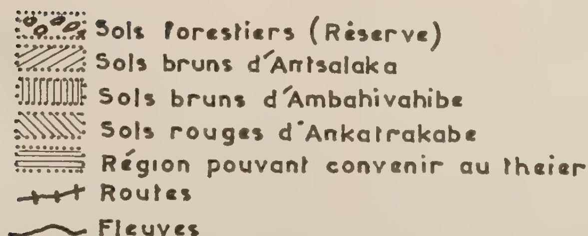
H. Région d'Andapa

Située à environ 80 km de la côte Est et à 400 m d'altitude, le cirque d'Andapa est déjà le siège d'un développement agricole assez intense, qui est orienté principalement vers la riziculture, la culture du caféier et du vanillier.

La population Tsimihety qui l'habite, laborieuse et intelligente, est en plein essor démographique. Sa densité atteint le chiffre élevé de 70 h au km².



MONTAGNE D'AMBRE



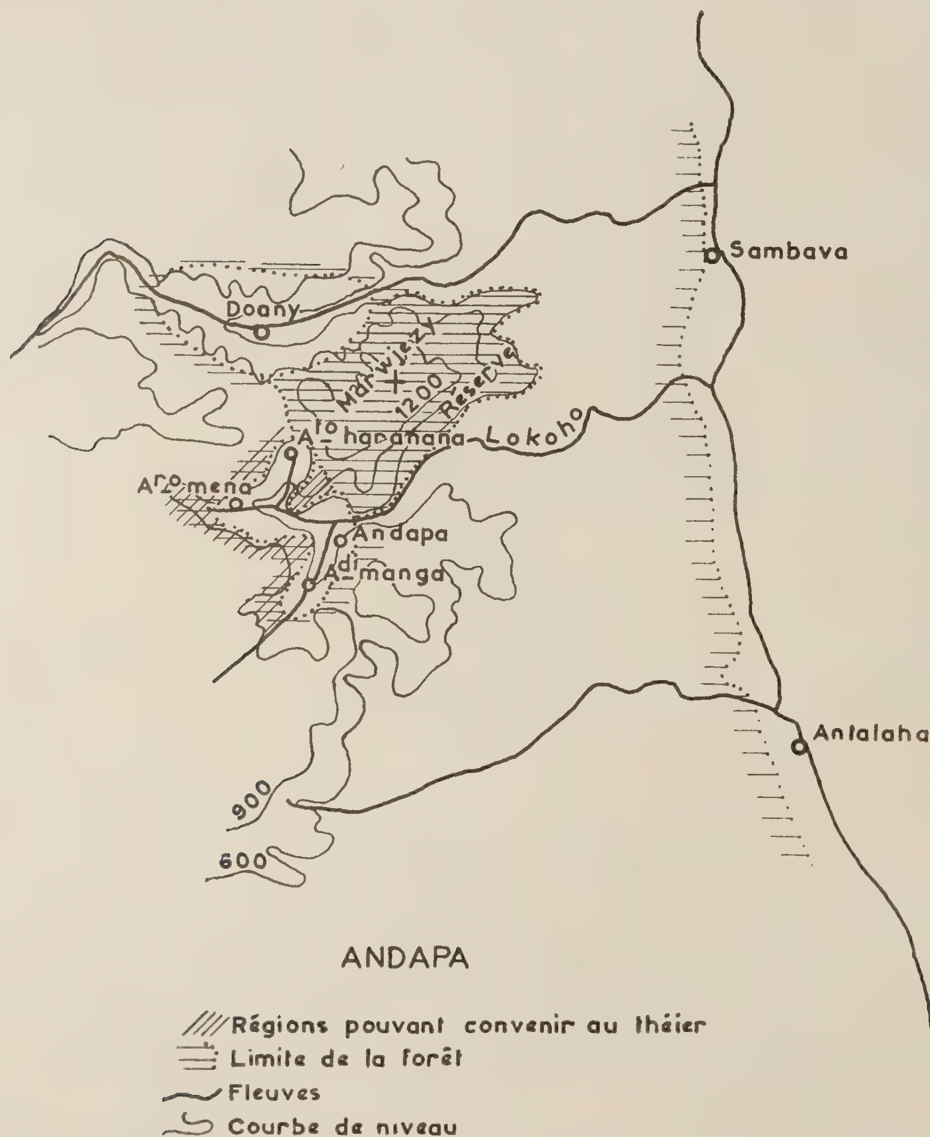
La colonisation couvre 15.000 ha, dont 13.150 pour les autochtones et 2.356 pour les Européens ou Asiatiques.

Il est donc utile d'examiner dans quelle mesure le théier pourrait participer à une mise en valeur plus complète de la région.

Les conditions écologiques lui conviendraient certainement. Les pluies sont abondantes et bien réparties. On peut craindre cependant une nébulosité trop soutenue à certaines époques de l'année.

Les relevés climatologiques de 1951-1952 donnent les chiffres suivant pour Andapa :

Précipitations annuelles	2.200 mm
Nombre de jours de pluie	270
Variations des températures :	
Moyenne des maxima	23 à 29°
Moyenne des minima	13 à 20°



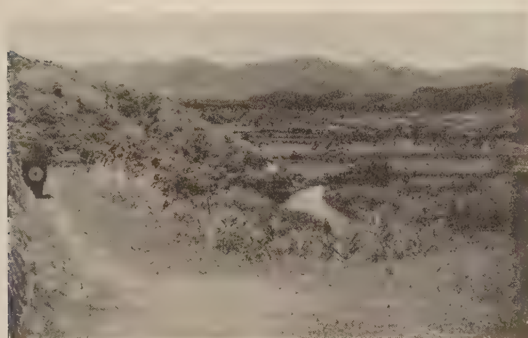
ANDAPA

Les sols des collines, qui entourent la cuvette ou qui la traversent, sont de bonne qualité. D'origine gneissique, ils sont peu évolués, riches en matériaux d'origine, profonds et frais. Une abondante végétation les recouvre. Le théier y croîtrait certainement aussi bien et même mieux que les caféiers qui y sont actuellement plantés.

Malgré ces conditions favorables, le théier ne présente pas d'intérêt immédiat, ni en grande plantation, ni en culture paysanne.

On obtiendrait probablement des rendements élevés, mais étant donnée l'altitude trop basse et la forte nébulosité, la qualité sera commune, aussi bien pour le thé noir que pour le thé vert.

La création de grandes plantations dans le périmètre du cirque est pratiquement impossible, les terrains étant déjà tous appropriés et en grande partie cultivés. Quant à l'arrière pays il est très accidenté et difficile d'accès.



Cliché : Du Pasquier

Cirque d'Andapa. A l'horizon la chaîne du Marojezy.



Cliché : Du Pasquier

Tavy près d'Ambokihasina.

L'installation des usines soulèverait de grosses difficultés de transport, le cirque étant desservi uniquement par avion.

La culture paysanne n'est pas non plus à conseiller.

Il y aurait certes encore, malgré les plantations de caféiers et de vanilliers, beaucoup de terrains disponibles. Mais le théier s'intégrerait mal au système d'exploitation agricole de la région. En confrontant ces principaux travaux à ceux des cultures existantes, on constate qu'il aggraverait la situation pendant les périodes de pointe et n'exigerait qu'un travail réduit et uniquement féminin pendant les périodes creuses.

Répartition des travaux

Mois	Riziculture	Caféier	Vanillier	Théier
Janvier				récoltes moyennes
Février				—
Mars				—
Avril	récolte			fortes récoltes
Mai	récolte			fortes récoltes
Juin	récolte		récolte	récoltes faibles et taille
Juillet		récolte	récolte	taille
Août		récolte	récolte	taille
Septembre	labour et pépinières	récolte	fécondation	récoltes faibles
Octobre	labour et pépinières	taille	fécondation	fortes récoltes
Novembre	repiquage		plantations	fortes récoltes
Décembre			bouturage	fortes récoltes

Les cultures existantes étant parfaitement à leur place à Andapa et formant un ensemble harmonieux, il vaut mieux poursuivre l'action entreprise par les Services agricoles pour les améliorer et les développer, plutôt que d'introduire une culture nouvelle.

Mais la population, qui s'accroît rapidement, sera, plus tôt qu'on ne le pense, à l'étroit dans la cuvette. Le théier serait alors tout indiqué pour la mise en valeur des régions forestières plus reculées.

En prévision de cette éventualité il serait bon d'étudier sa culture sur un terrain de même nature, que ceux qui lui seront plus tard dévolus.

Les quelques théiers plantés près d'Andapa, sur terres de berge, ne sont pas placés dans des conditions normales d'exploitation et ne peuvent donner aucune indication valable. Ils sont cependant à conserver pour la production de graines ou de boutures.

Conclusions

Les régions, que nous avons visitées, peuvent se prêter à la culture du théier, mais toutes ont des défauts plus ou moins graves, et aucune d'elles n'apparaît, d'ores et déjà, comme devant être la région d'élection. Des études plus approfondies comprenant des prospections pédologiques, des observations météorologiques, des essais de culture et de préparations pourront seules révéler leurs possibilités réelles.

Nous pouvons cependant tirer les conclusions suivantes :

1) Les **grandes plantations** sont seules capables d'assurer un développement rapide de la production et de mettre en valeur des contrées encore peu habitées.

2) Les régions qui, à priori, leur conviendraient le mieux sont celles de Moramanga-lac Alaotra (zone Est) et d'Ambositra (col de Ranomena et Antroet).

Le sommet de la Montagne d'Ambre serait encore meilleur, mais la forêt qui l'occupe doit être conservée.

Le plateau de Bemanévika, dans l'Ankaizinana, offre probablement aussi des conditions de sol et de climat très favorables, mais il est encore trop isolé et mal connu.

Le massif de l'Ankaratra, la zone déboisée de la Montagne d'Ambre, et la région de Manjakandriana ne répondent qu'imparfaitement par leurs sols ou leurs climats aux exigences du théier et les terrains disponibles sont limités ou trop morcelés.

Quant aux régions de moyenne altitude (Andapa, Anosibé, Ifanadiana), elles ne donneront pas des thés de haute qualité et conviennent mieux au caféier. Le théier n'est d'ailleurs pas nécessaire à leur mise en valeur.

3) On ne peut en principe retenir pour les plantations de théier que les terrains boisés ou déboisés depuis peu de temps. La culture du théier ne pourra donc se développer qu'en empiétant sur le domaine forestier, dont la superficie est déjà trop restreinte à Madagascar. Mais on ne saurait, sous ce prétexte, renoncer au développement agricole de certaines régions, où les forêts sont encore surabondantes, surtout lorsqu'il s'agit d'une culture qui ne présente pas de dangers pour la conservation des sols.

Il est bien évident toutefois que les défrichements devront être compensés par des reboisements au moins équivalents, et, que toute attribution de terrains ne pourra se faire qu'après l'établissement d'un plan de mise en valeur de la région, et suivant des conditions très strictes d'aménagement.

4) L'utilisation des terrains de savane présenterait certes beaucoup plus d'intérêt pour Madagascar. Elle est probablement possible sur certaines formations, et des essais devront être tentés dans cette voie. Mais on ne saurait pour le moment engager des planteurs à s'installer sur des terrains médiocres et à effectuer des travaux coûteux de régénération pour des résultats problématiques.

5) La valeur des sols forestiers est très inégale. Si les caractères physiques sont généralement bons, l'état de latéritisation et d'épuisement est souvent très avancé. Les matériaux d'origine et les éléments minéraux font défaut. La forêt qui les occupe a un aspect dépérissant et ne se régénère pas lorsqu'elle est abattue. Il faudra donc être prudent dans le choix des terrains. Mais les bonnes terres ne manquent cependant pas, et le théier, grâce à son enracinement puissant, peut atteindre les couches profondes peu altérées.

6) Le problème de la main-d'œuvre n'est pas aussi difficile à résoudre que nous le pensions. Dès à présent les disponibilités sont suffisantes pour quelques milliers d'hectares, et, avec l'accroissement rapide de certaines populations, la situation ne peut que s'améliorer. Le théier pourra même être d'un grand secours pour absorber les excédents qui ne tarderont pas à apparaître dans les régions, ne possèdant que de faibles surfaces cultivables. Les Betsileos pourraient fournir des contingents importants de bons ouvriers agricoles. Les Tsimihetys donneraient également une bonne main-d'œuvre

habituée aux hautes régions. Mais la question est de savoir si ces populations pourront s'adapter au régime des plantations et si les conditions de leur utilisation ne seront pas trop onéreuses.

7) La production du thé vert en **exploitation paysanne** présente des aléas moins grands que celle du thé noir par les grandes plantations. La culture peut s'intaller progressivement par petites surfaces dans des régions déjà peuplées, et n'exige ni investissements importants, ni apport de main-d'œuvre. Elle demande seulement un effort supplémentaire des cultivateurs, et les notions de rendements, de régularité des récoltes, de coût des travaux, n'ont pas la même signification. La construction des ateliers de préparation et leur équipement n'entraîneront que de faibles dépenses.

Le théier peut être considéré comme un complément de l'exploitation, permettant une meilleure utilisation des terres et du potentiel de travail, et procurant aux paysans des ressources supplémentaires. Il jouera pour les populations des hautes régions le même rôle que le caféier ou le vanillier pour celles de la côte.

Dans ces conditions la culture peut se pratiquer sur des terrains moins fertiles et sous des climats moins favorables. Elle sera en particulier très utile pour remplacer les culture sarclées, sur les terrains à forte pente, ou pour faciliter les travaux de terrassement.

8) Mais la production paysanne est dangereuse, car elle est difficile à diriger et à contrôler. Laissée à elle-même elle peut être plus nuisible qu'utile au développement agricole du territoire.

9) Il faudra donc ne l'introduire que lentement et prudemment en ayant soin de l'organiser dans le cadre des C R A M. Les cultivateurs devront dès le début se plier aux disciplines de culture et de récolte indispensables au bon fonctionnement des ateliers coopératifs.

10) Les populations, les plus aptes à entreprendre la culture du théier, sont les Betsiléos et les Tsimihetys, et la région la plus favorable est celle d'Ambositra-Ambohimahasoa.

11) La production du thé vert mérite également d'être envisagée par les groupements de petits colons du B D P A.

12) La création d'un marché intérieur serait utile pour assurer à la production un débouché local et la rendre ainsi moins vulnérable aux fluctuations des marchés extérieurs. Une propagande adroite pourrait certainement développer le goût du thé chez les Malgaches et porter rapidement la consommation de l'Ile à quelques centaines de tonnes.

Mais il faudra prendre garde que cette consommation ne favorise pas la production du thé de basse classe.

AUGMENTATION DE LA POPULATION A MADAGASCAR

1921	3.360.509	22,68 % (1921-1941)
1941	4.122.134	4,2 % (1941-1952)
1952	4.296.100	

PRINCIPAUX GROUPEMENTS ETHNIQUES

		Augmentation de 1921 à 1941
Betsimisaraka	589.552	42,9 %
Tsimihety	260.079	61 %
Betsileo	531.241	11 %
Antandroy	228.284	29 %
Sakalava	252.901	24 %
Merina	906.566	— 0,006 %

PLAN DE DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE DU THÉIER

On ne saurait laisser la culture du théier se développer à Madagascar sans directives et sans soutien. Les essais effectués jusqu'à présent ont certes leur utilité, mais ne fournissent pas de données suffisantes pour qu'on puisse engager les planteurs ou paysans dans cette voie avant de l'avoir mieux préparée.

Le programme des travaux aura pour objectif :

a) La recherche et la délimitation des régions à consacrer :

α) à la production du thé noir par des grandes plantations,

β) à la production du thé vert en culture paysanne.

b) Le choix et la propagation des races de théiers à utiliser dans ces régions pour l'une ou l'autre de ces préparations.

c) La mise au point des méthodes de culture et de préparation.

d) La formation d'un personnel de maîtrise et d'ouvriers spécialisés.

e) L'étude de l'organisation de la production dans les milieux ruraux.

Ce programme sera exécuté par les institutions de recherches agronomiques, avec le concours de nombreux autres organismes (Services agricoles provinciaux, Instituts scientifiques de Madagascar, Service du paysannat, C R A M, Services forestiers, planteurs).

L'ampleur des travaux dépendra évidemment des moyens financiers et techniques dont on pourra disposer.

On peut prévoir, provisoirement, le dispositif suivant :

1°) Une *station centrale* chargée de la direction générale des opérations, de l'introduction et de la propagation des variétés de théier, des travaux de sélection, de l'étude des méthodes de culture et de préparation, de la formation des spécialistes.

2°) Des *centres secondaires* qui dirigeront les essais dans les différents secteurs. Ils procéderont à l'installation des points d'essais et les contrôleront.

3°) Des *points d'essais* qui nous renseigneront sur les rendements et la qualité qu'on peut obtenir dans chaque région.

L'action de ces divers organismes devra être complétée par des études pédologiques et des observations météorologiques, qui préciseront les conditions écologiques encore mal connues et permettront de délimiter les zones de culture.

La station centrale.

La station centrale devra être placée aussi près que possible du Centre des recherches agronomiques du lac Alaotra.

La région de Manakambahiny, desservie par une route praticable et qui peut facilement être améliorée, serait la plus rapprochée. Vu à distance, le versant Sud-Est du massif d'Ampangalambolosy semble présenter entre 900 et 1.200 m d'altitude des conditions favorables pour le théier.

Mais d'autres emplacements, situés dans la même chaîne, à proximité des voies de pénétrations, conviendront peut-être mieux. (Didy, Fierenana, les deux Sakalava, Périnet, le col de la Sape).

La station devra se trouver dans une région offrant de réelles possibilités pour le théier et non enfermée dans une région à maintenir en forêt.

L'aménagement complet à prévoir serait approximativement le suivant :

	Superficies	
Terrains. Plantations de thé.		
Collection des variétés et races	2 ha	
Essais comparatifs des races	5 ha	
» » des clones	5 ha	
» des dispositifs de plantations, écartements, culture en haies, terrassements, etc.	5 ha	
» taille et cueillette	5 ha	
» fumure	10 ha	
» ombrage et plantes de couverture	10 ha	
» des traitements fongicides et insecticides	10 ha	
		52 ha
Centre de multiplication.		
Jardins grainiers	10 ha	
Jardins de bois pour la production des boutures des clones sélectionnés	1 ha	
Pépinières aménagées pour la production des plants par graines et par boutures	1 ha	
		12 ha
Cultures diverses.		
Collection de plantes de couverture	1 ha	
» d'arbres d'ombrage	1 ha	
Jardin de cultures vivrières	2 ha	
		4 ha
Pâturages		30 ha
Forêts pour l'isolement des jardins grainiers		200 ha
Emplacement des bâtiments		2 ha
		300 ha

Bâtiments.
Usine à thé noir.
Atelier à thé vert.
Laboratoire.
Bâtiments d'exploitation : bureau, magasin, garage, étable, fumière, atetier fer et bois, etc.
Logements.

La réalisation de cet ensemble est cependant subordonnée aux possibilités de développement de la culture du théier dans cette région. Si un autre secteur se révélait plus favorable, la station centrale devrait évidemment y être transférée.

On se limitera donc, pour commencer, à une petite station de 10 à 15 ha, mais en réservant cependant les terrains nécessaires pour son extension éventuelle (environ 300 ha).

On pourrait aussi envisager la création d'un centre de recherches plus général consacré à toutes les cultures d'altitude en climat humide (théier, caféier d'Arabie, quinquina, plantes médicinales, etc.). Cet établissement compléterait le Centre du lac Alaotra, qui convient surtout aux grandes cultures annuelles ou biennales. Il se justifierait mieux actuellement qu'une station spécialisée pour le thé.

Les centres secondaires.

L'importance de ces centres dépendra du nombre des points d'essais qu'ils auront à installer et à contrôler.

Les deux principaux seront ceux
d'Ambositra et d'Antsirabé.

Ils devront avoir à leur dispositions :

1°) Un jardin de bois pour la production des boutures des clones sélectionnés.

2°) Une pépinière pour la production des plants pour les points d'essais.

3°) Une petite plantation de démonstration.

4°) Un petit atelier de préparation du thé vert ou noir.

5°) Les véhicules et le matériel nécessaire pour effectuer les contrôles de rendement et de qualité sur les points d'essais.

La direction de ces deux centres pourrait être confiée aux Services agricoles provinciaux. Ceux-ci ont l'avantage de connaître parfaitement les régions et d'être en rapport avec les paysans ou les planteurs, auxquels on devra faire appel pour la création des points d'essais. L'activité des centres s'intégrera facilement dans les autres activités du service et n'entraînera qu'un minimum de dépenses supplémentaires en personnel, moyen de transport et matériel.

Deux autres centres secondaires de moindre importance seront installés sur les stations de Bealanana et d'Ambahivahibe pour les essais de l'Ankaizinana et de la Montagne d'Ambre.

Les points d'essais.

Les points d'essais seront répartis dans tous les emplacements, où les conditions météorologiques, pédologiques, orographiques, et les conditions matérielles d'exploitation permettent d'envisager un développement de la culture du théier sur des surfaces relativement étendues.

Il faudra faire appel au concours des stations des Services agricoles, ou des Services forestiers, des planteurs, des CRAM ou même des villages et des paysans non encore organisés en CRAM.

En principe, les points d'essais devront être constitués par une plantation régulière d'un à deux hectares, comprenant au moins trois lots de races différentes — on ne saurait compromettre les résultats de l'essai en n'utilisant qu'une seule race.

Toutefois, aucun plan précis ne peut être fixé et leur dimension et leur composition dépendront des conditions d'établissement.

Une étude plus approfondie sera nécessaire pour dresser le plan détaillé du réseau.

Pour donner une idée de l'ensemble du système nous proposons, sous toutes réserves, les emplacements suivants :

A) Secteur de la Station centrale (Maramanga, lac Alaotra, Mânjâkandriana)	Avec le concours des Services forestiers ou exploitations forestières
1° Périnet (essai complet)	
2° Col de la Sape (essai partiel)	
3° Marovitsika (essai complet). Essais sur terrains de collines et sur terrains de plateaux à manioc	Plantation Castaing
4° Anosibé (essai partiel). Plantation de quelques haies en courbes de niveau sur un « tavy »	Paysans
5° Manjakandriana (essai complet)	Services agricoles
6° Mantasoa (essai complet)	
7° Mandraka. Jardin grainier d'une race sélectionnée	Station forestière

B) Secteur de l'Ankaratra.

1° Antsirabe (essai complet). Essai sur terrain boisé aux environs de Ambahimiana	Services agricoles
2° Ambohibary (essai partiel). Essais sur des pentes en bordure du cirque : haies en courbe de niveau sur terrains cultivés ou en brousse.	Station agricole d'Ambahibary et paysans
3° Nanokely (essai complet). Essais sur terrain abrité du vent	Station agricole
4° Faratsiho (essai partiel). Essais sur de petites surfaces (1/2 ha) dans l'un des villages entre Faratsiho et Ankaratra	Paysans
5° Ambohimandroso (essai partiel). Essai de culture en haies pour le terrassement des parcelles des terrains aménagés par la CRAM.	CRAM.
6° Manjakatompo (jardin grainier)	Station forestière
7° Concession Marchand (essai complet)	M. Marchand

C) Secteur d'Ambositra.

1° Plantation de Sainte-Anne. Points d'essais déjà constitués par les plantations existantes (essai complet)	Frères d'Ambositra
2° Col de Ranomona (essai complet).	Concession forestière
3° Antroet (essai complet) à effectuer sur le versant couvert de fougères au Nord-Est du village	Jardin scolaire (1)
4° Andriana (essai complet). Essais en haies sur terrains cultivés ou en brousse	Paysans
5° Vohiposa (essai partiel)	Paysans
6° Ampamaherana. Un ou deux jardins grainiers, qui permettraient d'étudier la croissance du théier sur des sols forestiers déjà étudiés par les pédologues	Station forestière
7° Ambahimanga du Sud (essai partiel). Petit lot de théier à installer sur les terrains de la pépinière	Service agricole
8° Ambohimiera (essai partiel). Essai sur terrain de bas des pentes	Planteurs ?
9° Sandrakel (essai partiel). Essai sur plantation d'aleurites abandonnée	Plantation Delgove

D) Secteur d'Ankaizinana.

1° Bealanana. Essais partiels sur sol volcanique et cristallin dans la cuvette de Bealanana et si possible près de Manjindrano	Station agricole et paysan BDPA.
2° Bemanevika (essai complet). Essais sur terrains forestiers et sur terrains de plateau près du village	Station agricole de Bealanana et village

E) Secteur Montagne d'Ambre.

1° Ambohivahibe Station (cote 500) (essai complet)	Station agricole
2° Ambohivahibe (cote 900) (essai complet)	
3° Joffreville (essai partiel)	
4° Les Roussettes (essai complet). Plantation pouvant être ensuite transformée en jardin grainier	Service forestier
F) Secteur d'Andape (essai partiel). Petit essai sur terrain de « tavi ».	Service agricole (terne au Perrier)

Ce dispositif comprend donc :

une station centrale,

quatre centres secondaires,

environ trente points d'essais.

Sa mise en place demandera plusieurs années et ne pourra s'effectuer dans tous les secteurs en même temps. Mais on aura intérêt cependant à ce que les points d'essais principaux des régions d'altitude démarrent simultanément pour que leurs résultats puissent être mieux confrontés. Les essais en moyenne région seront les derniers à entreprendre.

TRAVAUX PRÉLIMINAIRES

Il conviendrait de préparer dès à présent l'exécution du plan par les travaux préliminaires suivants qui n'exigeraient qu'un personnel et des crédits réduits :

1° Compléments de prospection et d'observation

A l'exception de la Montagne d'Ambre, les futures régions à thé sont encore mal connues et devront être l'objet d'études plus détaillées.

(1) L'instituteur d'Androet a créé ce jardin et paraît tout à fait qualifié pour installer un point d'essai avec le concours des enfants et des paysans.

Les premières prospections à effectuer sont :

1) Région de Moramanga, du Col de la Sape, au massif de l'Ampangalambolosy et peut-être plus au Nord.
2) Région à l'Est de la ligne Manjakandriana-Mantasoa-Tsiazompainy.
3) Col de Ranomona.
4) Cirque d'Antroetra.
5) Région d'Ambohimahasoa-Andriana.
6) Région du Tsaratanana autour de Bémanévika.

Il serait utile également de visiter le long de la Falaise les zones qui s'étendent à proximité des voies d'accès, et en particulier celles situées à l'Est de Belanitra et d'Ambohimahamasina.

2º Sélection et multiplication des théiers a Madagascar.

Les théiers de Madagascar, déjà acclimatés et indemnes de maladies graves, peuvent, bien que n'appartenant pas à des races définies, convenir à la production des semences ou des plants nécessaires aux futures plantations. Mais ils doivent tout d'abord être soumis à une sévère sélection.

Les travaux suivants devront être entrepris sans retard, car il faudra plusieurs années pour atteindre une production suffisante.

Station d'Ivoloina.

a) Jardin grainier.

Les lots d'Assam et de Manipur sont assez homogènes pour donner des semences de bonne qualité. Les types Assam et Manipur étant très voisins leur croisement ne présente pas d'inconvénient.

Par contre les lots de l'Ile Maurice ou de Nanisana, constitués par des hybrides, ne peuvent avoir une bonne descendance, et hybrideront à leur tour les graines des lots d'Assam et de Manipur.

La plantation d'Ivoloina devra donc être transformée en un jardin grainier d'Assam et de Manipur. Les lots de ces deux races seront éclaircis jusqu'à écartements moyens de 2,50 à 3 m. A cet effet, on éliminera les arbres chétifs, malades, mal formés ou aberrants, sans se soucier d'obtenir une disposition régulière des arbres conservés. Les lots de Maurice et Nanisana seront arrachés et replantés avec du Manipur. On veillera à ce qu'aucun jeune plant ou vieille souche de l'ancienne plantation ne reparaisse.

Ce jardin grainier ne sera cependant jamais très intéressant, car il n'est pas placé dans les mêmes conditions de climat et de sol que les futures plantations. Il devra être remplacé le plus tôt possible par des jardins grainiers plus importants situés en haute région.

b) Recherche et multiplication des clones.

Clone Assam et Manipur. Après avoir repéré les théiers vigoureux, bien formés, à fructification faible, à feuilles souples correspondant bien au type Assam ou Manipur, on contrôlera leur aptitude au bouturage et la disposition des racines en prélevant une vingtaine de boutures sur chacun d'eux. Seuls les sujets ayant une bonne reprise et donnant des racines pivotantes seront retenus.

On les taillera à 1 m de hauteur pour qu'ils produisent de nombreux rameaux jeunes et forts. Chaque arbuste pourra alors fournir les boutures pour les premiers essais comparatifs des clones.

Ces essais s'effectueront sur la station centrale. Les plants racinés à Ivoloina seront transportés sur cette station dès qu'elle sera créée.

Clones type Chine. Le lot hybride de l'Ile Maurice ou de Nanisana possède un certain nombre de théiers de type Chine, qui présentent peut-être un intérêt pour la culture en très haute altitude et la préparation des thés verts de qualité.

On conservera donc, lors de l'arrachage du lot, quelques-uns des meilleurs arbustes de ce type. Pour les empêcher d'hybrider les portes-graines d'Assam et de Manipur, on les taillera à 0,50 m et on prendra soin par la suite de récolter régulièrement les boutons floraux. Dès qu'ils auront donné un nombre de plants suffisants pour les essais comparatifs de clones, ils seront arrachés.

Plantation de Sainte-Anne.

Les théiers de cette plantation sont souvent très vigoureux et sains, mais ils appartiennent à une race hybride. Ils devront donc servir surtout à la recherche des clones.

Toutefois, en récoltant les graines dans les groupes d'arbustes de type homogène, à grandes feuilles, et en procédant à une sévère sélection en pépinière, on obtiendra peut-être des plants rustiques qui conviendront bien à la culture paysanne.

Pour la recherche des clones on suivra la même méthode qu'à l'Ivoloina.

Les essais comparatifs des clones s'effectueront si possible à Sainte-Anne, car ces théiers seront surtout intéressants pour les plantations de la région.

Station agricole d'Antsirabé.

Les théiers de la station qui forment une haie dense sont probablement bien adaptés aux conditions assez particulières de sol et de climat de l'Ankaratra. Ils pourront être utilisés par graines et par boutures de la même façon que les théiers de Sainte-Anne. La haie sera tout d'abord légèrement dégagée en éliminant les plants sans valeur. Puis, après contrôle de bouturage, on éliminera encore tous les sujets ne donnant pas des racines nettement pivotantes, ce caractère étant indispensable pour les terrains de la région. On pourra alors produire des boutures pour la comparaison des clones et essayer également les plants issus de graines.

Autres théiers.

Les quelques arbustes qui subsistent sur les plantations sont les survivants de lots plus importants et ont été soumis à une lente sélection. Ils méritent par conséquent aussi d'être étudiés. On pourra par bouturage réunir les meilleurs sujets à la station centrale.

3º Introduction de variétés étrangères.

La sélection des races et clones locaux demandera plusieurs années et il est possible qu'elle ne donne pas les résultats attendus.

Il serait donc utile d'importer dès à présent les variétés et races qui ont fait leurs preuves sur les plantations étrangères.

Mais ces importations devront se faire très prudemment en prenant toutes les garanties pour éviter l'introduction de nouvelles maladies. et en particulier de la « cloque ».

Le plus sûr serait évidemment de renoncer aux graines provenant des pays infestés (Indes, Pakistan, Ceylan, Indonésie, Indochine, Chine).

Le Kenya et le Nyassaland pourront fournir des bonnes races d'Assam et de Manipur ,et le Japon celles de Chine et du Yun-Nan. Nous estimons qu'il n'y a pas lieu de s'adresser ailleurs pour le moment.

La variété Shan a déjà été introduite en 1953, et est représentée par un petit nombre de plants à la station du lac Alaotra.

RÉSUMÉ. — *Au point de vue économique, les conditions sont peu favorables pour le thé noir qui trouvera un débouché très limité en France et ne pourra se placer sur les marchés étrangers que s'il est de haute qualité. Elles sont meilleures pour le thé vert dont la production sera aisément absorbée par les territoires d'outre-mer et principalement par l'Afrique du Nord. Au point de vue écologique, Madagascar offre des conditions satisfaisantes dans toute la zone pluvieuse de moyenne et haute altitude, comprise entre la côte Est et les Hauts-Plateaux.*

Il existe dès à présent à Madagascar des parcelles de théiers déjà acclimatés. Ils pourront servir à fournir du matériel végétal : graines si les lots peuvent être isolés, boutures dans le cas contraire.

L'A. passe alors en revue les possibilités de culture du théier en plusieurs régions plus particulièrement favorables. Ces régions sont : Moramanga, lac Alaotra, Manjakandriana, Ambositra, Ambohimahasoa, Ifanadiana, Ahimanga du Sud, Ankaratra, Ankaizinana, Montagne d'Ambre, Andapa. Ces possibilités sont déterminées suivant deux hypothèses : on compte pouvoir créer de grandes plantations européennes (thé noir) ou au contraire de petites exploitations paysannes (thé vert).

Un plan de développement de la culture du théier est ensuite dressé. Les stations, centrale, secondaires et les points d'essais possibles sont indiqués. Des travaux préliminaires devront être effectués avant la création de ces centres de recherches ou de mise au point : compléments de prospection et d'observation ; regroupement, isolement, étude des petites plantations existantes pour leur permettre de produire tout le matériel végétal nécessaire. Il sera malgré tout nécessaire d'introduire quelques variétés ou clones étrangers, au cas où le matériel végétal existant à Madagascar se montrerait insuffisant.

SUMMARY. *The Author begins with a survey of conditions governing tea production. From an economical point of view, these conditions are not very favourable regards black tea, for which there exists but a strictly limited market in France and foreign marketing possibilities are confined to high grade tea of this kind. The outlook is brighter concerning green tea, the production of which will easily be absorbed by the overseas territories and specially in North Africa. From an ecological point of view, con-*

ditions are adequate, on high and medium high ground of rainy areas situated between the East Coast and the High-Table-lands of Madagascar.

Some plots with acclimatised tea plants are already under cultivation in Madagascar. When adequately isolated, these plots could eventually supply the seeds and in any other case, the cuttings.

The Author then gives a survey of possibilities available to the cultivation of this bush, in areas specially appropriate to it and names them to be : Moramanga, Lake Alaotra, Manjakandriana, Ambositra, Ambohimahasoa, Ifanadiana, South Ahimanga, Ankaratra, Ankaizinana, Ambre Highlands, Andapa. The suitability of everyone of these places is determined in consideration of its appropriation, either to the establishment of large plantations of black tea of european pattern or to the production of green tea by small native farms.

Further down, the Author exposes a scheme for the development of the bushes cultivation. Main and auxiliary stations, as well as suitable experimental areas are mentioned. However, he also recommends to carry out complementary investigations and surveys, to regroup or isolate, and in any case to examine the possibility of drawing all the required vegetal planting material from the small tea farms. Nevertheless it is stressed that it may be necessary to import some foreign varieties or clones if the vegetal material available in Madagascar were to be insufficient.

RESUMEN. — *Desde luego, el Autor estudia las condiciones de produccion del té. Del punto de vista economico, estas condiciones son poco favorables para el té negro para el cual existe solo un mercado muy limitado en Francia y cuyas posibilidades de venta en los mercados extranjeros son confinadas para tal té a calidades de grado superior. Todavia, estas son mejoras con respecto al té verde cuya produccion quedara facilmente absorbida por los territorios ultramarinos y mas especialmente en Africa del Norte. Del punta de vista ecologico, Madagascar ofrece condiciones propicias en toda la zona de lluvias, de gran y mediana altina ubicada entre la Costa Oriental y los Altosplanicies.*

Existen ya en Madagascar algunas parcelas cultivadas con arbustos aclimatados. Siendo estas parcelas aisladas podrian servir para el abastecimiento de semillas, y en caso contrario, de estacas.

Estudia tambien el Autor las posibilidades de cultivar el té en muchas regiones presentando condiciones optimas para estaplanta. Estas son : Moramanga, Lago Alaotra, Manjakandriana, Ambositra, Ambohimahaosa, Ifanadiana, Sul de Ahimanga, Ankaratra, Ankaizinana, Sierra de Ambre y Andapa. Estan determinadas las posibilidades de cultivo en estos lugares, segun se las areas se adaptan al establecimiento de grandes plantaciones de tipo europeo (té negro) o de pequenas explotaciones indigenas (té verde).

Mas adelante, el Autor expone un plano para el desarollo del cultivo de esta planta. El indica, ademas, las staciones principales y auxiliarias, tambien como las areas experimentales propicias. Aun, queda necesario llevar a cabo trabajos preliminarios de investigacion y de observacion, es decir : agrupar o aislar y estudiar las pequenas fincas para determinar si estas pueden proveer todo el material vegetal necesario, antes de abrir estas staciones. Asi y todo, quedara necesario importar algunas variedades o clones extranjeros, si el material vegetal disponible en Madagascar es insuficiente.

DOCUMENTATION

Culture du thé à Madagascar

Première préparation du thé à la station d'Ivoloina. *Agri. prat. des pays chauds*, 1905.
Cultures et Industries de Madagascar (*). Rapport de la Com. Indigène, 1898-1899. Notes, Recon. et Explor. II.
Etudes de Colonisation (*). Notes, Recon. et Explor., 1896-1900.
Lyautey. — Dans le Sud de Madagascar (*). Paris, 1903.
La station agronomique de Nanisana (*), 1899. Notes, Recon. et Explor. II.
Reutter (L.). — Traité des Matières médicales (*). Paris, 1923.

Pédologie

Etudes publiées dans les *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar* (série II) :
Riquier (J.) et Segalen (P.). — Notice sur la carte pédologique du lac Alaotra, 1949, t. I, fasc. I, p. 1.
Riquier (J.). — Les sols de la concession Mimosa, 1951, t. III, fasc. I, p. 137.
Segalen (P.). — Etude des sols du périmètre forestier d'Ampamaherana, 1951, t. III, fasc. I, p. 147.
Segalen (P.). — Etude des sols de la Station des Quinquinas (Montagne d'Ambre), 1951, t. III, fasc. I, p. 165.
Segalen (P.) et Tercinier (G.). — Notice sur la carte pédologique de l'Ankaizinana, 1951, t. III, fasc. 2, p. 181.
Tereinier (G.). — Prospection pédologique de la région de Diégo-Suarez-Ambahivahibe, 1952, t. IV, fasc. 1, p. 37.
Pernet (P.). — Bibliographie pédo-agronomique et répartition des types de sol à Madagascar (1884-1946), 1951, t. III, fasc. 2, p. 293.

Nota : Les documents marqués d'un (*) ont été relevés dans la bibliographie de Pernet.

RENAULT
OUTRE-MER



La **Savane Tous Terrains Renault** est équipée désormais du moteur 85 culbuté.

Avec ses 4 roues motrices, elle circule partout avec aisance : boue, sable, terrains inondés ou semés de rochers, pistes défoncées... Les pentes de 50 % ne lui font pas peur.

Par sa formule de carrosserie "mixte", elle est la voiture à tout faire indispensable à toute exploitation :

- **transport de personnel : 6-7 places confortables, bien aérée.**
- **transport de matériel : 800 kg tous chemins. 500 kg tous terrains.**

LA FUSARIOSE DES FRUITS DES CAFÉIERS EN OUBANGUI-CHARI

due à

Fusarium equiseti var. *intermedeum* n. var.

par **A. M. SACCAS**

Chef de la Section de Phytopathologie. Station Centrale de Boukoko (A.E.F.)

I. INTRODUCTION

A la suite de tournées effectuées en 1953 dans les régions Est et Ouest de l'Oubangui-Chari, Gontier, Chef du Service de l'Agriculture du Territoire et Didolot, Directeur de la Station Centrale de Boukoko, nous signalaient la présence d'une grave affection sur les jeunes fruits des caféiers, à peine noués, qui noircissaient en se momifiant, puis se couvraient d'une moisissure blanc jaunâtre, d'aspect farineux, laissant supposer qu'il s'agissait d'une attaque fusarienne. Ils estimaient que les dégâts variaient de 10 % à 40 %.

Dans les parcelles expérimentales de *Coffea robusta* et *C. arabica* de la Station de Boukoko, nous avons observé la même maladie entraînant la perte de 3 à 10 % de jeunes cerises. Une enquête effectuée dans quelques plantations de la région de la Lobaye a révélé que cette mycose était présente un peu partout. Nous l'avions remarquée pour la première fois en 1950 dans l'Est Oubangui, en particulier à la Koundji (District de Kembé) et à Niakari (District de Bangassou), mais ses attaques étaient alors sporadiques et les dégâts minimes. En 1951, Drouillon l'observait également dans plusieurs plantations de l'Est du Territoire, mais ne lui attribuait pas une importance économique inquiétante, tandis que, cette année, il a évalué parfois à 40 % la perte de production imputable à cette maladie, en particulier sur *Coffea* « de la Nana ».

Etant donné son extension, surtout dans la zone Sud-Ouest de l'Oubangui, et les dommages commis, nous avons entrepris l'étude morphologique, biologique et expérimentale du parasite en cause. Les résultats sont l'objet de la présente Note.

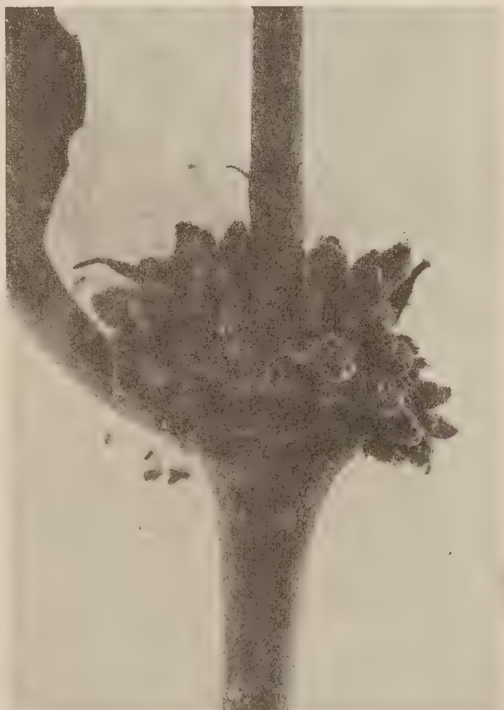


Fig. 1. — Jeunes fruits de *Coffea robusta* profondément altérés par suite d'une attaque du *Fusarium*.

II. CARACTÈRES MACROSCOPIQUES DE LA MALADIE

Le champignon attaque les fruits de *Coffea robusta*, *C. arabica* et *C.* « de la Nana » pendant toute leur croissance, mais les infections les plus impor-

tantes s'observent généralement sur les très jeunes cerises, à peine nouées, dès la chute des pétales ; elles se manifestent avec la même intensité au cours des premiers stades de leur développement, surtout par temps humide et pluvieux, puis elles diminuent sensiblement et cessent à l'approche de la maturité.

Sur les jeunes fruits, la maladie débute par le pédoncule encore très tendre qui s'altère profondément et noircit. L'altération gagne progressivement l'ensemble du fruit qui brunit, noircit et se dessèche rapidement ; sa surface se couvre, surtout lorsque le degré hygrométrique de l'atmosphère est élevé, d'un feutrage lâche, blanc sale, d'aspect farineux, constitué par les fructifications du champignon. Le parasite envahit rapidement tous les fruits du glomérule, selon le même processus (fig. 1). Fréquemment, il se développe sur l'ensemble des fruits d'un rameau et, surtout lorsque l'humidité atmosphérique est favorable et que l'attaque s'est produite avant que les fruits aient atteint le tiers de leur grosseur normale, il n'est pas rare que 30 % de l'ensemble de la production d'un caféier soient détruits.



Fig. 2. — Fruits de *Coffea arabica* portant des taches nécrotiques couvertes, ainsi que les pédoncules, par les fructifications blanchâtres du champignon.

Sur les fruits adultes, la maladie est plus rare. Elle débute également par les pédoncules et gagne les fruits eux-mêmes sur lesquels apparaît une tache nécrotique brune, qui tend à envahir toute leur surface. Les parties nécrosées et les pédoncules portent les fructifications blanchâtres du champignon (fig. 2). Le péricarpe des fruits ainsi atteints s'altère, puis noircit et se dessèche. Les graines noircissent également et se ratatinent. Lorsqu'elles sont en voie de formation, elles sont réduites à leurs téguments. Un contrôle anatomique a mis en évidence que les hyphes mycéliennes du champignon pénètrent dans les tissus du péricarpe en y provoquant des altérations profondes. Mais, dans les graines, nous n'avons pu observer de filaments ; leur mort semble due au fait que, le pédoncule des fruits étant le premier attaqué et détruit, la circulation de la sève est arrêtée et il en résulte le dessèchement des jeunes graines en formation et du fruit tout entier, quelle que soit sa grosseur au moment de l'attaque.

D'après nos observations, le champignon se développe tout d'abord comme saprophyte sur les pétales fanés encore attachés, qui portent de nombreuses fructifications surtout visibles aux heures matinales, lorsque la rosée couvre encore feuilles, fruits et rameaux. De cette vie saprophytique, le champignon passe à la vie parasitaire en attaquant les tissus vivants des jeunes fruits. Il est possible que sa pénétration dans les pédoncules soit directe, surtout chez les jeunes cerises. Il se peut aussi qu'elle soit facilitée par une piqûre d'insecte ou un traumatisme quelconque chez les plus développées ; cependant l'examen d'un nombre important de pédoncules porteurs de fruits atteints n'a permis de déceler aucune trace de plaie à leur surface.

III. ÉTUDE MICROSCOPIQUE DU CHAMPIGNON

Le champignon a été cultivé comparativement sur les milieux nutritifs suivants : Sabouraud dextrose agar, potato dextrose agar, bean pod agar, corn meal agar, Lima bean agar, prune agar, extrait de malt gélosé, tranches de carotte et de pomme de terre. Nous donnons ci-après les caractères culturaux, micrographiques et biométriques sur chacun des milieux ainsi que les caractéristiques du champignon sur la plante-hôte.

1° Sur Sabouraud

A) *Caractères culturaux* : Mycélium aérien abondant à croissance rapide, vigoureux, floconneux, duveteux, envahissant rapidement (cinq à six jours) la surface du milieu ; au début blanc, puis blanc sale ; blanc jaunâtre ou jaunâtre au contact des parois du tube et sur le pourtour ; jaune, jaune havane, par plages. Plectenchyme très mince, lisse, au début jaune clair, puis jaune havane, jaune bistre à jaune verdâtre brun. Substratum d'abord incolore, devenant jaune havane à reflet verdâtre et brun foncé sur les cultures âgées. Pionnotes, sporodochies, sclérotes, périthèces : absents.

B) *Caractères micrographiques* :

a) Macroconidies relativement peu abondantes, 1-5 septées, 3-septées prédominantes ; à base tétiniforme, obconoïde, indifférenciée, subpédiforme, rarement pédiforme ; subrectilignes ou à courbure modérée, à maximum diamétral en général dans la moitié supérieure, ou médian ; à sommet effilé, modérément recourbé ou infléchi en forme de bec ; plus rarement rectilignes ou légèrement sinueuses.

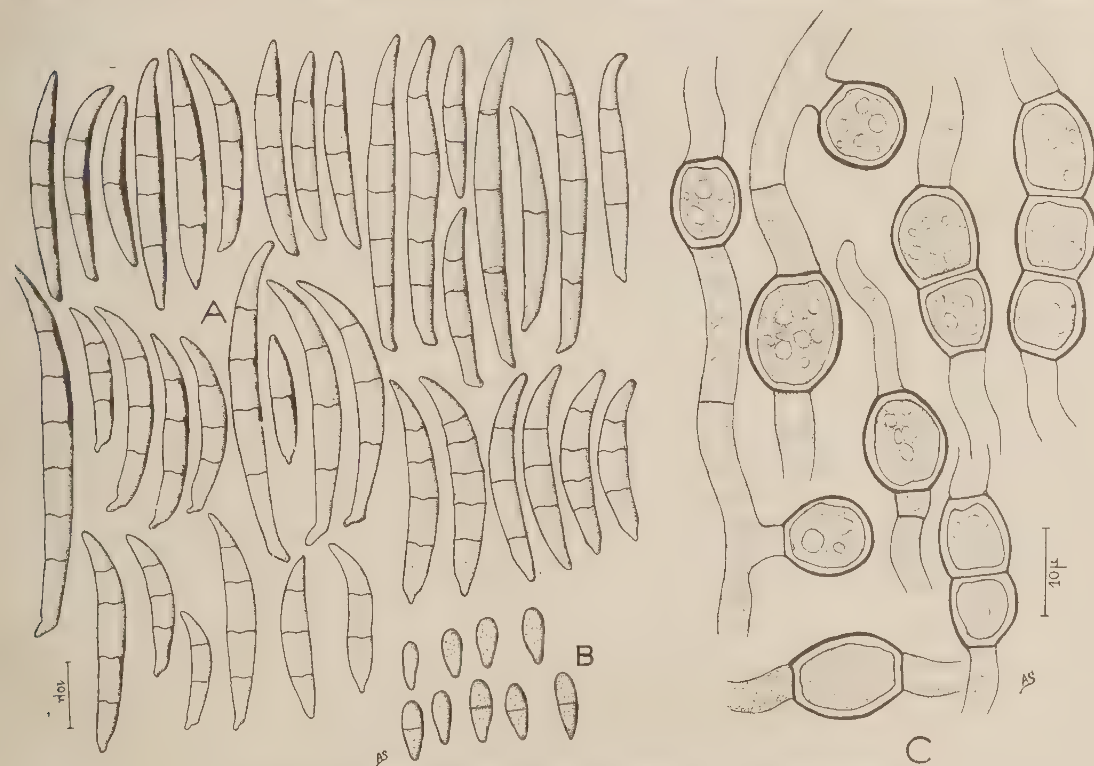


Fig. 3. — A : Macroconidies. B : Microconidies. C : Chlamydospores.

Biométrie sur cent macroconidies mesurées :

Septées	1 : 12 %	15,7 × 2,9	(13-19 × 2,5-3,4) µ.
—	2 : 16 %	16,5 × 2,85	(14-24 × 2,3-3,5) µ.
—	3 : 44 %	27,5 × 3,24	(24-35 × 3,1-4) µ.
—	4 : 8 %	28,2 × 3,45	(22-37 × 3,2-4,1) µ.
—	5 : 20 %	31,4 × 3,9	(27-40 × 3,4-4,5) µ.

b) Microconidies peu nombreuses, uni et bicellulaires, longuement ovoïdes à subcylindriques, 7-18 × 2,1-2,9 µ.

c) Chlamydospores conidiennes absentes ; mycéliennes abondantes, unicellulaires (8-12 × 8-10 µ), bicellulaires (16-22 × 8-11 µ) ou en chaînes, intercalaires et acrogènes, lisses (fig. 3, C).

2° Sur potato dextrose agar

Mycélium aérien relativement pauvre, duveteux, floconneux d'aspect farineux surtout vers la périphérie, à croissance assez lente, au début blanc, blanc jaunâtre, blanc sale par plages, devenant jaune brunâtre, jaune havane en vieillissant. Stroma peu plectenchymateux, mince, au début jaune pâle, puis jaune brun et brunâtre sur les cultures âgées. Substratum au début incolore, puis jaunâtre, jaune havane, bistre verdâtre. Pionnotes et sporodochies absents. Aucune formation de sclérotes, ni de périthèces.

Macroconidies abondantes à très abondantes, 1-5 septées, 3-septées prédominantes, à six cloisons absentes ou rares ; à base tétiniforme, obconoïde, indifférenciée, subpédiforme, rarement pédiforme ; subrectilignes ou à courbure modérée, à maximum diamétral sur la moitié supérieure, ou médian et à sommet effilé modérément recourbé ou infléchi en forme de bec ; moins souvent rectilignes à sommet recourbé.

Biométrie :

Septées 1 :	9 %	14,1 × 3,2	(12-16 × 3-3,5) μ.
— 2 :	8 %	17,1 × 3,4	(13-22 × 3 -4) μ.
— 3 :	53 %	25,3 × 4,1	(19-35 × 3-4,5) μ.
— 4 :	14 %	31,25 × 4,1	(25-35 × 3,5-4,5) μ.
— 5 :	16 %	33,34 × 4,1	(29-42 × 4-4,5) μ.

Microconidies peu nombreuses, unicellulaires, bicellulaires, rarement 2-septées, ovoïdes, longuement ovoïdes à subcylindriques, 8-16 × 2,3-3 μ, disposées isolément sur les conidiophores.

Chlamydospores conidiennes absentes ; mycéliennes absentes sur les jeunes cultures, rares sur les cultures âgées, unicellulaires, bicellulaires, rarement en chaînes, lisses, acrogènes et intercalaires ; mêmes dimensions que sur le précédent milieu.

3° Sur bean pod agar

Mycélium aérien peu abondant, à croissance plutôt lente, blanchâtre, réparti à la surface du milieu en petite touffes floconneuses ; parfois, par plages blanc pulvérulent, surtout sur les parties périphériques de la colonie. Plectenchyme mince, jaune d'ocre clair, parfois nul. Substratum jaunâtre, puis jaune brunâtre. Pionnotes et sporodochies absents. Pas de sclérotes, ni de périthèces.

Macroconidies abondantes à très abondantes, 1-6 septées, 3 et 5-septées prédominantes ; à courbure généralement modérée ; à sommet effilé, légèrement recourbé ; à baseconoïde, obconoïde, tétiniforme, acuminée, subpédiforme, moins souvent pédiforme.

Biométrie :

Septées 1 :	6 %	15,7 × 2,9	(13-17 × 2,6-3) μ.
— 2 :	2 %	16,9 × 3,1	(12-19 × 2,5-3,5) μ.
— 3 :	26 %	27,5 × 3,5	(23-32 × 3,1-4,2) μ.
— 4 :	22 %	30,5 × 3,8	(26-40 × 3,5-4,5) μ.
— 5 :	38 %	33,2 × 4,22	(30-39 × 3,7-4,8) μ.
— 6 :	6 %	44 × 4,81	(41-46 × 4,6-5,1) μ.

Microconidies peu nombreuses uni et bicellulaires, longuement ovoïdes, subovoïdes à subcylindriques.

Chlamydospores conidiennes, absentes ; mycéliennes rares et seulement dans les cultures âgées, intercalaires et acrogènes.

4° Sur corn meal agar

Mycélium aérien peu développé, pauvre, à croissance lente, farineux, poudreux, blanc au début, puis blanc sale à blanc jaunâtre. Plectenchyme très mince, lâche. Substratum jaune très clair, puis jaune brunâtre. Pionnotes et sporodochies absents.

Macroconidies abondantes à très abondantes, 1-5 septées, 3-septées prédominantes, à six cloisons absentes. Cloisons droites ou sinueuses. Mêmes formes que sur le milieu précédent.

Biométrie :

Septées 1 : 10 %	14,8	× 2,64 (13-17 × 2,4-2,9)	µ.
— 2 : 16 %	16,4	× 2,97 (15-19 × 2,9-3,1)	µ.
— 3 : 58 %	22,7	× 3,22 (19-27 × 2,9-3,7)	µ.
— 4 : 12 %	23,66	× 3,75 (22-25 × 3,5-4,1)	µ.
— 5 : 4 %	28	× 3,8 (26-30 × 3,7-3,9)	µ.

Microconidies peu nombreuses, et, dans quelques cultures, rares ; uni et bicellulaires, longuement ovoïdes et subcylindriques.

Chlamydospores conidiennes absentes ; mycéliennes rares et seulement dans les cultures âgées de plus d'un mois, uni et bicellulaires, rarement en chaînes, lisses.

5º Sur limà bean agar

Mycélium aérien pauvre, floconneux vers le centre, poudreux vers la périphérie, blanc, lâche, hispide, formant parfois des petites colonnettes (corémies). Plectenchyme peu développé, très mince, au début incolore puis jaune très pâle, à reflet rosâtre. Substratum incolore ou légèrement jaune très pâle. Pionnotes et sporodochies absents.

Macroconidies abondantes à très abondantes ; 1-5 septées, à trois cloisons prédominantes ; cloisons droites ou sinueuses ; mêmes formes que précédemment.

Biométrie :

Septées 1 : 12 %	13,75	× 2,61 (12,5-16 × 2,4-2,9)	µ.
— 2 : 26 %	17	× 2,9 (14-21 × 2,5-3,2)	µ.
— 3 : 52 %	21,6	× 3,24 (17-25 × 2,9-3,5)	µ.
— 4 : 6 %	30	× 3,87 (27-34 × 3,5-4,1)	µ.
— 5 : 4 %	34	× 4,65 (30-35 × 4-4,8)	µ.

Microconidies peu nombreuses ou rares, uni et bicellulaires, rarement triseptées, longuement ovoïdes à subcylindriques.

Chlamydospores conidiennes absentes, même dans les cultures âgées ; mycéliennes, très rares et seulement dans les cultures de plus d'un mois, uni et bicellulaires, rarement en chaînes, lisses.

6º Sur prune agar

Mycélium aérien peu développé, à croissance lente, poudreux, farineux, blanc, formant une colonie à peine visible et discontinue. Plectenchyme nul. Substratum incolore. Pionnotes et sporodochies absents.

Macroconidies abondantes, 1-5 septées ; mêmes formes que précédemment, mais absence de macroconidies à base pédiforme ; base généralement tétiniforme, subconoïde ou indifférenciée, rarement subpédiforme.

Biométrie :

Septées 1 : 4 %	13,25	× 3,25 (11,5-15 × 3-3,5)	µ.
— 2 : 4 %	16,25	× 3,25 (15-17 × 3-3,5)	µ.
— 3 : 48 %	22,5	× 3,45 (17-28 × 3-4)	µ.
— 4 : 18 %	25,1	× 3,72 (20,5-27 × 3,5-4)	µ.
— 5 : 26 %	28,4	× 3,93 (24-32 × 3,5-4,5)	µ.

Microconidies peu nombreuses, uni et bicellulaires, rarement 2-septées.

Chlamydospores conidiennes et mycéliennes absentes, même dans les cultures âgées.

7º Sur extrait de malt gélosé

Mycélium aérien assez développé, blanc floconneux au centre, poudreux vers la périphérie, devenant jaune sale, brunâtre dans les cultures âgées. Colonie d'aspect irrégulier, parsemée de touffes de mycélium dressées. Plectenchyme mince, lisse, jaune bistre. Substratum jaune havane à reflet rosâtre. Pionnotes et sporodochies absents.

Macroconidies abondantes 1-5 septées ; mêmes formes que précédemment, pédiformes rares le plus souvent à base tétiniforme, subconoïde ou indifférenciée.

Biométrie :

Septées	1 : 20 %	14,7 × 2,98	(13,5-16 × 2,9-3,1)	μ.
—	2 : 16 %	19,1 × 3,4	(18-21 × 3,2-3,5)	μ.
—	3 : 44 %	24,5 × 3,51	(20,5-32 × 3-3,9)	μ.
—	4 : 8 %	29,3 × 3,9	(27-32 × 3,8-4)	μ.
—	5 : 12 %	31,18 × 4	(28-34 × 3,6-4,1)	μ.

Microconidies rares ou très rares, uni et bicellulaires, rarement triseptées, longuement ovoïdes à subcylindriques.

Chlamydospores conidiennes absentes, même dans les cultures âgées ; mycéliennes rares et seulement dans les cultures très âgées, lisses, uni et bicellulaires, rarement en chaînes.

8° Sur tranches de carotte

Mycélium aérien peu abondant, floconneux, hispide par plages, farineux, blanc, blanc sale. Plectenchyme peu épais, lisse ou chagriné, brun jaunâtre, parfois à reflet verdâtre. Pionnotes et sporodochies absents.

Macroconidies abondantes, 1-5 septées ; même formes que précédemment, à base conoïde, subconoïde, tétiniforme on indifférenciée, rarement pédiforme.

Biométrie :

Septées	1 : 5 %	14,8 × 2,96	(14-16 × 2,5-3,2)	μ.
—	2 : 6 %	15,1 × 2,6	(15-17 × 2,4-2,9)	μ.
—	3 : 41 %	23,9 × 3,43	(15-32 × 2,5-4,1)	μ.
—	4 : 16 %	28 × 3,8	(24-41 × 3,1-4,1)	μ.
—	5 : 32 %	29,1 × 4	(24-37 × 3,5-4,5)	μ.

Microconidies rares ou très rares, uni et bicellulaires, rarement biseptées, longuement ovoïdes à subcylindriques, à base acuminée.

Chlamydospores conidiennes absentes ; mycéliennes absentes dans les jeunes cultures, peu nombreuses dans les cultures âgées, uni et bicellulaires.

9° Sur tranches de pomme de terre

Mycélium aérien blanc, floconneux, hispide, par plages farineux poudreux, devenant blanc sale en vieillissant. Plectenchyme plus ou moins épais, ridé, brun jaunâtre. Pionnotes et sporodochies absents.

Macroconidies abondantes, 1-5 septées ; de formes identiques aux précédentes ; à base pédiforme, rares.

Biométrie :

Septées	1 : 4 %	13,25 × 3,25	(11,5-15 × 3-3,5)	μ.
—	2 : 4 %	16,25 × 3,25	(15-17 × 3-3,5)	μ.
—	3 : 48 %	22,5 × 3,45	(17-28 × 3-4)	μ.
—	4 : 18 %	25,1 × 3,72	(20,5-27 × 3,5-4)	μ.
—	5 : 26 %	28,4 × 3,93	(24-32 × 3,5-4,5)	μ.

Microconidies rares à très rares, uni et bicellulaires, longuement ovoïdes à subcylindriques, à base nettement acuminée.

Chlamydospores conidiennes absentes ; mycéliennes, rares et seulement dans les cultures âgées de plus d'un mois, uni et bicellulaires, à surface lisse.

10° Sur fruits de *Coffea robusta*

Mycélium aérien, hispide, lâche, farineux, poudreux, blanc sale, couvrant toute la surface altérée et brunie des fruits au fur et à mesure qu'elle s'étend.

Macroconidies très abondantes et de dimensions plus grandes que sur milieux artificiels. Généralement polymorphes, avec deux types bien distincts et entr'eux une grande diversité de formes : les unes subrectilignes, à courbure modérée un peu plus accusée au sommet qui est effilé et faiblement recourbé, à base tétiniforme, obconoïde, acuminée, subpédiforme ou indifférenciée ; les autres, falciformes, à sommet plus ou moins effilé, recourbé en bec, parfois même presque rectilignes ou faiblement sinusoïdes, à sommet à peine recourbé, à base pédiforme, subpédiforme, à maximum diamétral médian ou situé sur la moitié supérieure, rarement inférieure (Fig. 3, A) ; à membrane généralement mince ; 1-5 septées, 3-septées prédominantes, à six cloisons absentes ou très rares ; à cloisons plus ou moins régulièrement espacées, droites ou sinueuses, avec une légère saillie, sur certaines macroconidies âgées, au niveau de leur attachement.

Biométrie :

Septées	1 : 10 %	24,5 × 3,3	(18-31 × 3-4)	μ.
—	2 : 7 %	23,3 × 3,64	(20-25 × 3,5-4,5)	μ.
—	3 : 62 %	29,5 × 3,7	(20,5-49 × 3-4,5)	μ.
—	4 : 7 %	40,4 × 4	(35-46 × 3,5-4,5)	μ.
	5 : 14 %	46,39 × 4,17	(37-57 × 3,4-4,8)	μ.
—	6 : très rares.			

Microconidies, rares à très rares, uni et bicellulaires, longuement ovoïdes, subcylindriques à subfusoïdes, à base légèrement acuminée on indifférenciée ; 7-18 × 2,5-3 μ (Fig. 3, B).

Chlamydospores conidiennes et mycéliennes absentes dans tous les échantillons examinés.

De son étude morphologique, micrographique et biométrique sur des milieux nutritifs variés et sur le support naturel, il résulte que ce *Fusarium*, par ses caractères culturaux, par la forme de ses macroconidies et surtout par l'absence de pionnotes et de sporodochies, par la rareté des chlamydospores mycéliennes et l'absence des conidiennes, ainsi que par ses microconidies rares uni et bicellulaires, pourrait être classé dans la section *Arthrosporiella* Sherb. avec rapprochement possible au *F. semitectum* Berk et Rav.

Mais, la présence de macroconidies à base pédiforme et subpédiforme à pourcentage élevé, surtout sur milieu naturel, ainsi que leurs formes permettent de le ranger dans la section *Gibbosum* Wr et de le rapprocher du *F. equiseti* (Cda) Sacc. Cependant, la diversité de formes des macroconidies, leurs dimensions et le nombre de cloisons, ses colonies à végétation relativement chétive, la rareté des chlamydospores et des microconidies et l'absence de pionnotes et sporodochies, permettent de le considérer comme une nouvelle variété. Nous proposons pour ce parasite des cerises de caféiers le nom de *Fusarium equiseti* var. *intermedeum* n. var.

IV. ÉTUDE BIOLOGIQUE

La biologie de *F. equiseti* var. *intermedeum* et plus spécialement la détermination des exigences thermiques et hygrométriques de germination des micro et macroconidies ont fait l'objet d'une étude détaillée *in vitro* au laboratoire.

1° Germination des conidies

Les macroconidies placées en goutte pendante d'eau stérile (de pluie ou glucosée à 2 %) dans des cellules de Van Tieghem germent en des temps variables suivant la température.

A 28 et 29° C la germination dans les conditions de l'expérience débute au bout de trois à cinq heures. Un peu avant l'apparition des tubes germinatifs, les parties intercloisonnaires des conidies se gonflent tandis que les cloisons conservent leur largeur normale, donnant ainsi aux conidies un aspect tonnelé. Le cytoplasme devient granuleux et en même temps apparaissent de nombreuses gouttelettes lipidiques arrondies. Puis, sur la partie apicale de la spore, fait saillie une petite protubérance cylindrique à membrane mince et incolore qui est le point de départ du filament germinatif. A ce stade, sur la plupart des conidies en germination, on observe deux tubes germinatifs, chacun prenant naissance à chaque extrémité, rarement plus.

Au bout de cinq à huit heures, tandis que les tubes germinatifs s'allongent et atteignent 20-25 μ de long, de nouvelles germinations se produisent. A 29°, la germination est alors totale tandis qu'à 28°, elle n'est que de 75 %.

Au bout de douze heures, à 28°, la germination est terminée. Suivant les conidies, les tubes

germinatifs mesurent 40-160 μ de long ; ils sont cylindriques (3-4 μ θ). Leur cytoplasme est parsemé de nombreuses vacuoles arrondies à ovales mises en évidence par une coloration au rouge neutre. Ils portent des cloisons transversales régulièrement espacées. Chaque macroconidie émet en général un ou deux tubes germinatifs qui naissent le plus souvent aux extrémités, parfois trois ou quatre qui se forment alors sur les cellules médianes (fig. 4). A ce stade, les filaments n'émettent que très rarement des ramifications secondaires.

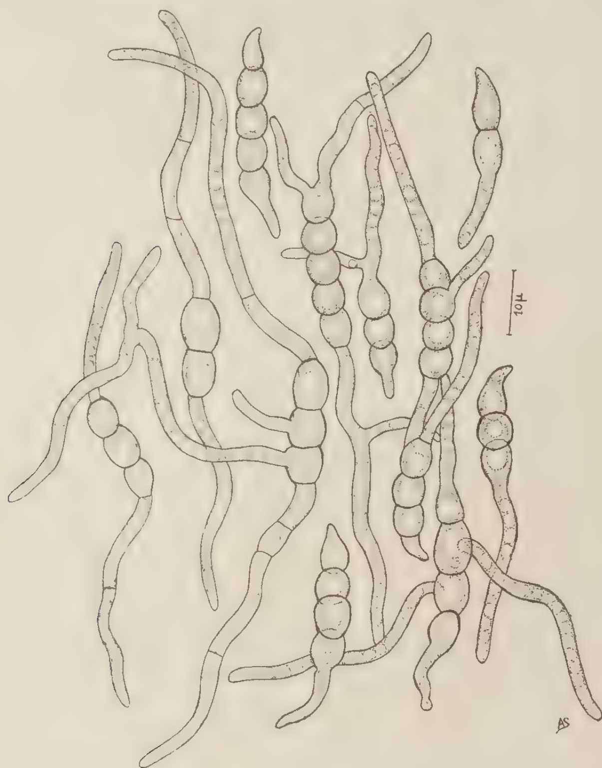


Fig. 4. — Aspect de germination des macroconidies observée en cellule de Van Tieghem au bout de douze heures à 28° C.

Au bout de vingt-quatre heures, les tubes germinatifs peuvent atteindre 250 μ de long. Au cours de leur élongation, des ramifications secondaires prennent naissance entre deux cloisons et sous un angle généralement ouvert. Les cellules des macroconidies, d'où sont sortis les filaments, se vident de leur contenu cytoplasmique qui se déplace dans les filaments en croissance et est remplacé par une grosse vacuole qui occupe presque toute la cavité cellulaire.

Au delà de vingt-quatre heures, il est difficile d'observer l'évolution des filaments germinatifs car, mêlés à ceux des conidies voisines, ils forment un réseau dense.

La germination des macroconidies est plus facile à suivre dans des cellules de Ranvier contenant une couche mince du milieu potato dextrose agar ensemencée avec des conidies en suspension dans l'eau à l'aide d'un micropulvérisateur. L'ensemble des préparations était placé dans une chambre humide de Malassez, où était maintenue une atmosphère saturée de vapeur à la température de 29° C. Ce procédé nous a permis d'observer également le mode de formation des conidiophores et des conidies. Comme en goutte pendante, la germination commence au bout de trois heures et est totale au bout de cinq à huit heures à 29°. Chaque conidie donne naissance de un à quatre filaments, le plus souvent deux. La germination est généralement terminale mais elle peut être aussi subterminale et latérale. Toutes les cellules peuvent émettre un ou deux filaments. En progressant les tubes germinatifs donnent au bout de douze à vingt-quatre heures des filaments secondaires (fig. 5), puis des ramifications du troisième degré et ainsi de suite. Ainsi, au bout de trois jours, le réseau de filaments est très dense ; ils forment une petite colonie arrondie à contour fimbriant qui peut atteindre 1-3 mm de diamètre. Trois ou quatre jours après l'ensemencement, on observe la formation des premiers conidiophores. Ils naissent en général sur des filaments périphériques entre deux cloisons et sous un angle droit. Parfois l'extrémité d'un filament se transforme en conidiophore. Les conidiophores sont verticillés et à chaque étage portent des ramifications phialidiformes (fig. 6) à l'extrémité desquelles naissent solitairement les micro et macroconidies. Chaque ramification peut donner d'autres phialides prenant naissance au même niveau. Ainsi conidiophores et conidies peuvent se former au bout de trois à quatre jours après la mise en germination à 29° C.

2° Influence de la température sur la germination des conidies

Les températures optimum, maximum et léthale des micro et macroconidies ont été déterminées d'après le pourcentage de conidies germées et la longueur des tubes germinatifs en des temps déterminés en présence d'une humidité saturée sous forme d'eau liquide. La température minimum n'a

pu être connue en raison de l'impossibilité d'obtenir des températures inférieures à 20° C. Cependant un frigidaire nous a permis d'observer qu'à 0 et — 2° aucune germination ne se produit au bout de trois jours. Soumises ensuite à une température de 29° pendant douze heures, 85 % des macroconidies germent et leurs filaments sont plus longs et plus vigoureux que ceux observés dans les conditions normales. Cet essai ne présente pas d'intérêt pratique puisqu'en Oubangui-Chari, la température ne descend pas au-dessous de 12°, même pendant les nuits froides.

L'expérience a porté sur les températures suivantes : 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 35 et 40° C. Pour chacune, ont été préparées six cellules de Ranvier aseptiques portant dans leur cavité du milieu potato dextrose agar ensemencé avec une gouttelette d'eau de pluie stérile contenant une suspension de macroconidies prélevées directement sur fruits atteints de caféier. Chaque série de préparations était placée dans une chambre humide de Malassez pour assurer le maintien de l'atmosphère ambiante constamment saturée d'humidité, et elle-même introduite dans une étuve préalablement réglée à la température choisie. Le contrôle des germinations était effectué par des examens microscopiques après trois, huit, douze, dix-huit et vingt-quatre heures. Les essais ont été répétés trois fois successives. Les résultats figurent dans le tableau et les deux graphiques suivants :

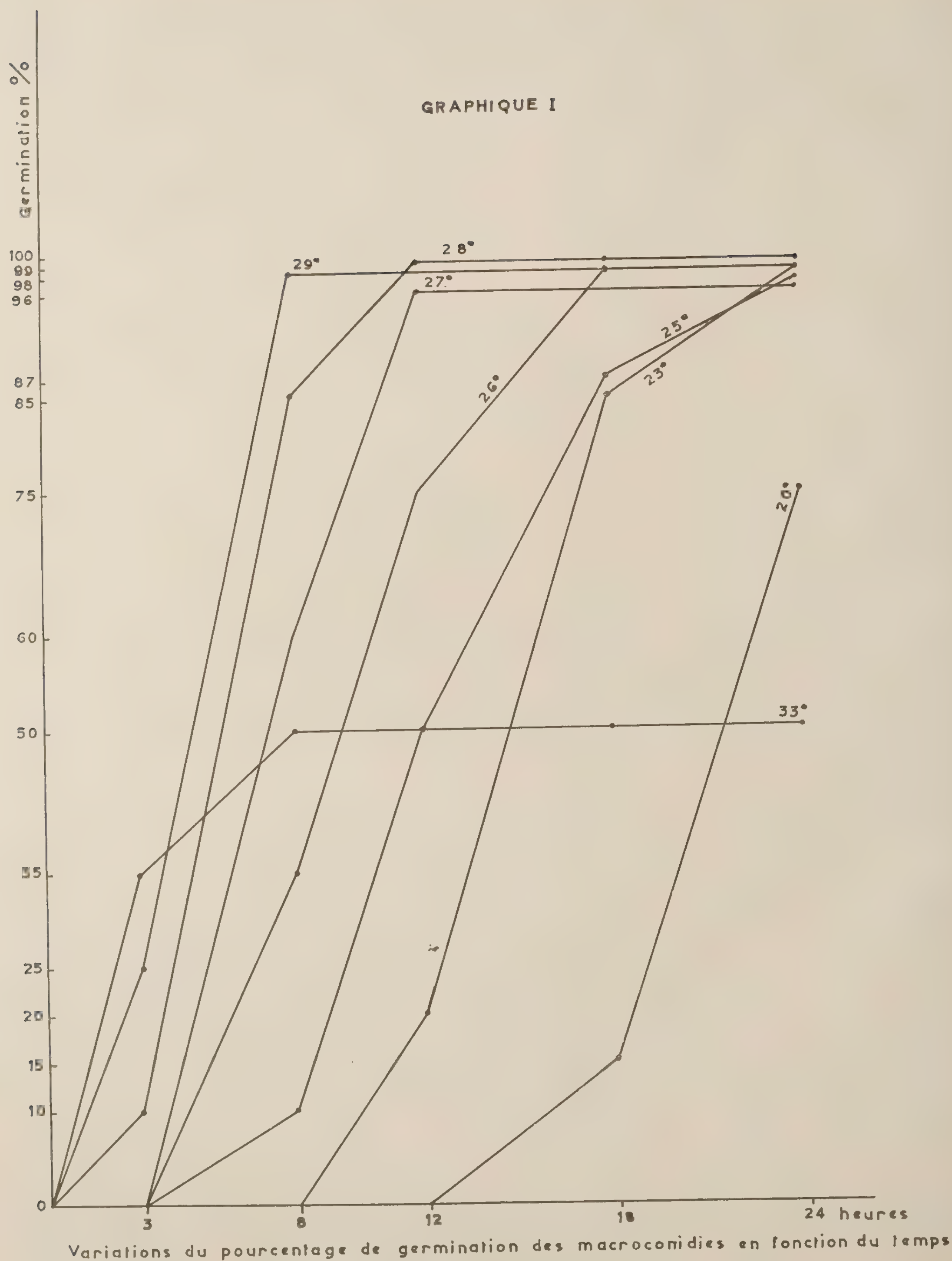


Fig. 5. — Aspect de germination d'une macroconidie observée en cellule de Ranvier au bout de vingt-quatre heures à 29° C.

Température en °C	Trois heures		Huit heures		Douze heures		Dix-huit heures		Vingt-quatre heures	
	Cg % (1)	L tg μ (2)	Cg %	L tg μ	Cg %	L tg μ	Cg %	L tg μ	Cg %	L tg μ
20	—	—	—	—	—	—	15	5- 15	75	20- 40
23	—	—	—	—	20	5- 20	85	10- 35	98	30- 70
25	—	—	10	5- 10	50	10- 30	87	15- 50	97	20-100
26	—	—	35	5- 25	75	10- 50	98	20- 80	98	60-140
27	—	—	60	10- 50	96	15-100	96	30-150	96	70-180
28	10	5-10	85	15-100	99	20-130	99	40-180	99	85-200
29	25	5-25	98	10-140	98	25-180	98	60-200	98	100-250
33	35	10-20	50	10- 60	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) Cg % = Pourcentage de germination des conidies.
(2) L tg μ = Longueur des tubes germinatifs en μ.

Ainsi, les macroconidies de *F. equiseti* var. *intermedeum*, en présence d'humidité saturée sous forme d'eau liquide, germent en des temps variables entre 20 et 33° C. Les températures les plus favorables se situent entre 28 et 29°, cette dernière étant l'optimum de germination dans les conditions de l'expérience. A 33°, 35 à 50 % de conidies germent au bout de trois à huit heures, mais l'action



Variations du pourcentage de germination des macroconidies en fonction du temps

prolongée de cette température non seulement n'entraîne pas la germination des conidies restantes mais arrête également toute croissance des filaments germinatifs de celles qui ont germé. Cette température (33°) constitue la température limite maximum de germination.

A 35°, les macroconidies ne germent pas même au bout de vingt-quatre heures, mais elles ne sont pas tuées car, placées ensuite à 29°, 80 à 90 % germent normalement au bout de trois à huit heures.

A 40°, elles sont tuées au bout de vingt-quatre heures au contact d'eau liquide ; si on les soumet ensuite à une température de 29°, aucune germination ne se produit. 40° est donc la température léthale. Tandis que les conidies meurent à 40° en milieu liquide, elles résistent pendant vingt-quatre heures à 50° en milieu non saturé d'humidité.

La germination est d'autant plus lente que la température décroît de 28 à 20°. Ainsi entre 27 et 25°, la germination ne se déclenche qu'au bout de huit heures et à 20°, de dix-huit heures (cf. graphiques I et II).

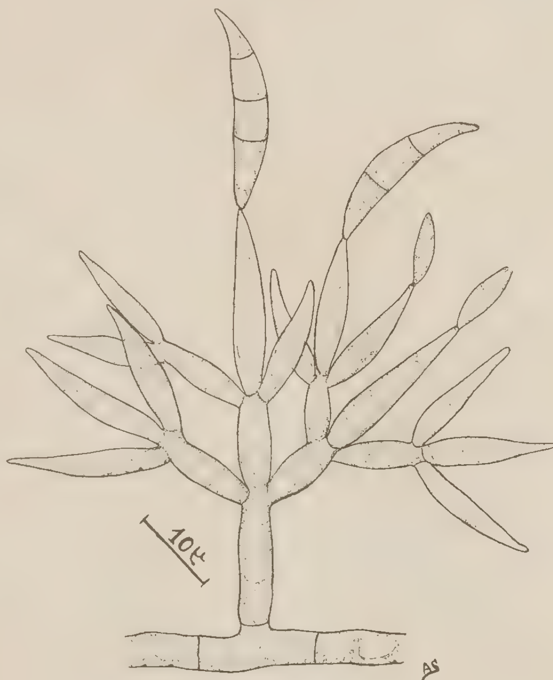


Fig. 6. — Conidiophore portant des micro et macroconidies du *Fusarium equiseti* var. *intermedeum*.

3° Influence de l'humidité sur la germination

Pour mettre en évidence l'influence de l'humidité et surtout de sa forme et du degré rendant possible la germination des conidies, celles-ci ont été placées dans de l'eau liquide, dans de la vapeur d'eau saturée et en atmosphère non saturée, la température étant constante et optimum (29° C). Le mode opératoire a été le suivant :

Premier essai :

a) Conidies en suspension dans une goutte pendante d'eau de pluie stérile dans les cellules de Van Tieghem, enfermées dans une chambre humide de Malassez permettant d'assurer une humidité ambiante saturée de vapeur d'eau.

b) Pulvérisation d'une suspension de conidies dans de l'eau de pluie stérile à l'aide d'un micropulvérisateur à la surface du milieu potato dextrose agar étalé dans les cavités de cellules de Ranvier, elles-mêmes maintenues dans une chambre humide afin que l'atmosphère soit constamment saturée de vapeur d'eau.

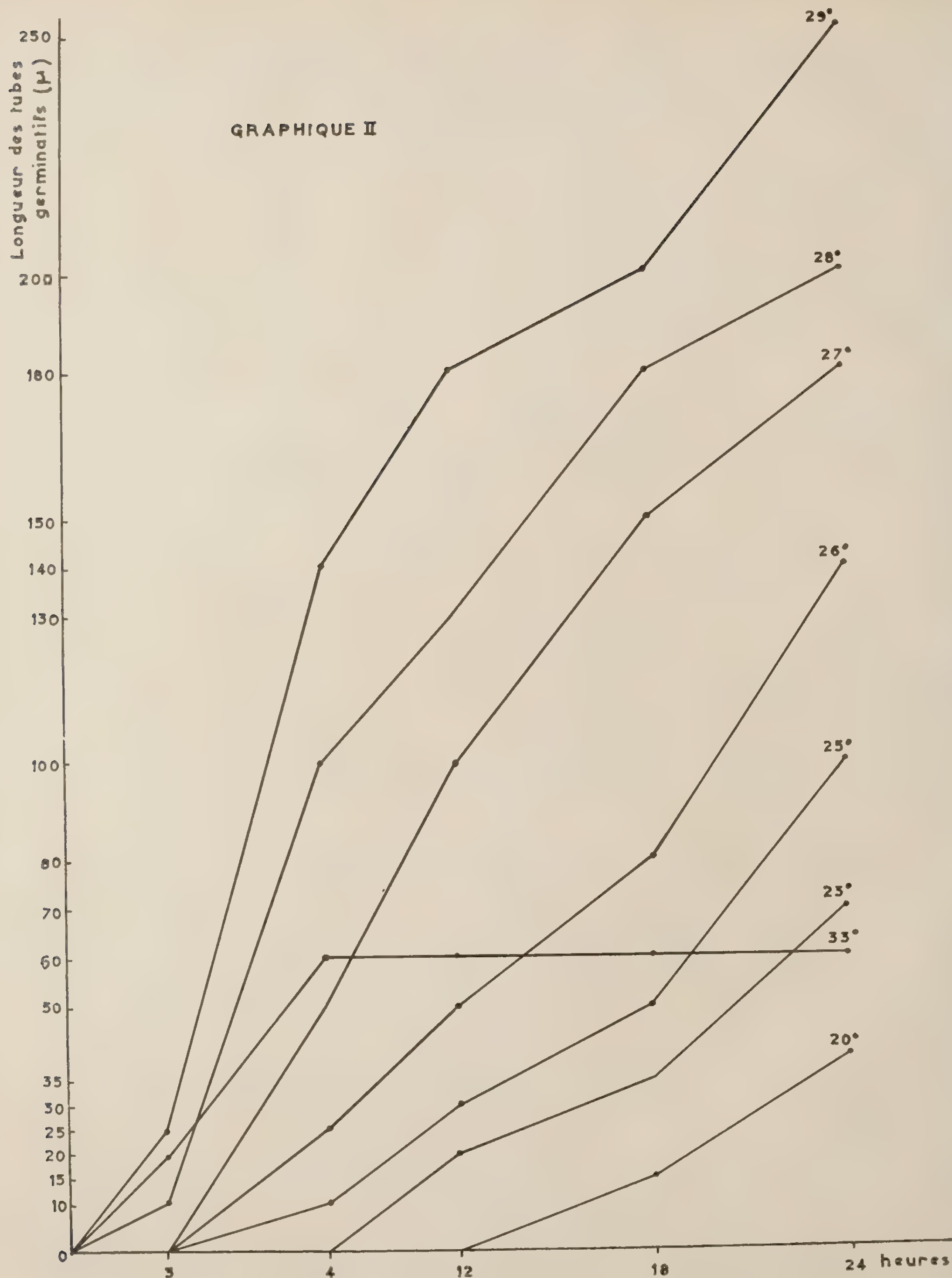
Deuxième essai :

c) Macroconidies déposées à la surface de lames couvertes d'une mince couche de gélose et gardées en chambre humide dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau.

Troisième essai :

d) Macroconidies déposées à la surface de lames couvertes d'une mince couche de gélose, l'ensemble des préparations étant placé dans un dessiccateur contenant du silicagel et dont le degré d'humidité de l'atmosphère était par conséquent inférieur à 100.

Ces quatre séries de montages étaient mises dans une étuve réglée à la température optimum de germination (29°) et contrôlées au microscope au bout de trois, six, douze, dix-huit et vingt-quatre heures :



Variations de la longueur des tubes germinatifs en fonction du temps

Essai à 29 °C	Pourcentage de germinations				
	Trois heures	Six heures	Douze heures	Dix-huit heures	Vingt-quatre heures
En goutte pendante dans les cellules de Van Tieghem	10 %	40 %	80 %	80 %	80 %
Dans de fines goutelettes sur lames creuses de Ranvier	25 %	98 %	98 %	98 %	98 %
En atmosphère saturée de vapeur d'eau	0	0	0	15 %	60 %
En atmosphère non saturée	0	0	0	0	0

Ces expériences montrent qu'à la même température les conidies germent d'autant plus vite qu'elles sont en contact avec une goutte d'eau. L'eau sous forme de fines gouttelettes permet une germination plus rapide (presque totale au bout de six heures) que sous forme de grosses gouttes (80 % au bout de douze heures). Dans ce dernier cas, les conidies qui se trouvent au centre de la goutte ne germent pas, il est probable que la quantité d'oxygène dissoute n'y est pas suffisante.

En milieu saturé de vapeur d'eau, la germination se déclenche au bout de dix-huit heures et au bout de vingt-quatre heures ne dépasse pas 60 % à la température optimum.

En milieu non saturé d'humidité, la germination ne se produit pas, même après un long séjour à la température optimum. Mais les conidies par contre résistent à des températures élevées sans perdre leur viabilité : 4 jours à 40°, 24 heures à 50°, tandis qu'à cette dernière température, en milieu saturé, elles sont tuées après 6 heures.

V. DÉGATS

Nous avons vu que *Fusarium equiseti* var. *intermedeum* parasite les fruits des caféiers dès leur nouaison et jusqu'à l'approche de la maturité, mais que les attaques les plus importantes s'observent généralement au cours des premiers stades de leur croissance et jusqu'à ce qu'ils aient atteint le tiers de leur grosseur normale. Sur les fruits plus développés, les dégâts sont moins graves.



Fig. 7. — Graines de *C. robusta* profondément altérées par suite des attaques du *Fusarium*.

L'extension de la maladie et son degré de virulence sont liés étroitement aux conditions atmosphériques. Pendant les périodes pluvieuses chaudes et humides qui succèdent à la floraison, les jeunes fruits sont très exposés aux attaques de ce *Fusarium*. Ils noircissent, se dessèchent, se momifient en restant attachés aux rameaux. Les jeunes ovules sont entièrement détruits et, en sectionnant les fruits, on ne trouve que des ovules résorbés, réduits à leurs enveloppes. Sur les fruits développés portant des graines déjà formées l'action du parasite est identique, le péricarpe est noir et dur et les graines ratatinées sont sans valeur commerciale (Fig. 7).

Des dégâts sérieux ont été observés dans plusieurs plantations de *C. robusta* et *C.* « de la Nana » de l'Oubangui-Chari en 1953, et varient dans l'ensemble entre 3 et 40 % intéressant surtout les jeunes cerises. Les planteurs ont remarqué ces méfaits presque chaque année, mais de moindre importance.

La pluviométrie et l'humidité élevées qui ont sévi depuis la nouaison des fruits jusqu'à mi-novembre expliquent que la maladie ait été plus destructrice cette année. Les pertes étaient plus fortes dans les plantations touffues et mal aérées ainsi que dans les bas-fonds où se maintient presque constamment une humidité élevée.

Etant donné l'importance économique de cette maladie, il est indispensable de recourir à des traitements fongicides qui préserveront les récoltes et limiteront les dégâts surtout les années pendant lesquelles les conditions atmosphériques sont particulièrement favorables à son développement.

VI. MOYENS DE LUTTE

Les observations dans la Nature ainsi que les résultats d'expériences ont permis d'établir que :

1° La contamination des fruits se fait depuis la nouaison et se poursuit jusqu'à l'approche de la maturité.

2° Elle se réalise par les conidies qui se forment abondamment à la surface des fruits atteints et sont transportées par le vent, la pluie et les insectes.

3° Au contact de fines gouttelettes d'eau les conidies germent au bout de quelques heures ; de même, mais plus lentement, en présence d'une humidité saturée de vapeur d'eau. Par conséquent, la contamination des fruits est particulièrement favorisée par temps pluvieux et humide ; par contre, par temps sec les conidies ne germent pas et les risques d'infection sont rares. Les attaques sont plus fréquentes dans les plantations touffues, mal aérées et les bas-fonds où l'humidité se maintient élevée. Pour éliminer ces conditions favorables à la maladie, il est conseillé de prendre les mesures préventives suivantes :

a) Planter les caféiers à des espaces plus grands pour faciliter la circulation d'air et de lumière.

b) Tailler les caféiers et maintenir un nombre réduit de tiges, trois à quatre . Supprimer fréquemment les gourmands.

c) Eviter les ombrages denses.

d) Ne pas planter de caféiers dans les sols trop humides et les bas-fonds, sinon augmenter les écartements.

Etant donné la sensibilité habituelle des *Fusarium* aux sels de cuivre, il est probable que les traitements cupriques permettront de prévenir efficacement les attaques de ce *Fusarium* et de diminuer les dégâts lorsque la maladie se manifeste.

D'ailleurs des essais « *in vitro* » au Laboratoire ont mis en évidence que les sels de cuivre employés à des doses très faibles inhibent la germination des conidies du champignon.

Expériences :

Des solutions de sulfate, oxychlorure, chlorure et acétate de cuivre ont été préparées à des concentrations décroissant de 1 % à 1/2.000. Des conidies du *Fusarium* prélevées directement sur fruits ont été mises en suspension dans des gouttes pendantes des différentes solutions en cellules de Van Tieghem, à raison de quatre pour chacune. Les cellules témoins comportaient des gouttes pendantes d'eau de pluie stérile dans lesquelles étaient déposées des conidies. L'ensemble des préparations était placé dans une étuve réglée à 29° C, et contrôlé deux fois en vingt-quatre heures.

Les résultats figurent dans le tableau ci-après :

Fongicide	Pourcentage de germinations											
	1 %		0,5 %		0,25 %		1/1000		1/2000		Témoin	
	Douze heures	Vingt-quatre heures	Douze heures	Vingt-quatre heures	Douze heures	Vingt-quatre heures	Douze heures	Vingt-quatre heures	Douze heures	Vingt-quatre heures	Douze heures	Vingt-quatre heures
Sulfate de cuivre.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	98	98
Oxychlorure de cuivre	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	89	89
Chlorure de cuivre	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32	96	96
Acétate de cuivre.	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	100	100

De ces expériences, il ressort que les conidies de *F. equiseti* var. *intermedeum*, placées dans des solutions de sulfate, oxychlorure, chlorure et acétate de cuivre aux concentrations 1 %-1 ‰ et soumises à la température optimum, ne germent pas. Dans ces solutions à 1/2.000, on observe suivant les produits 9-45 % de conidies germées, mais les tubes germinatifs sont gênés dans leur croissance et, au bout de vingt-quatre heures, ils n'atteignent que 5-20 μ de long.

Des essais analogues avec les mêmes produits employés aux mêmes concentrations ont été faits sur milieux nutritifs en boîtes de Pétri et ont abouti au même résultat : jusqu'à une concentration de 1 ‰ aucune germination ni prolifération mycélienne ne se produisent.

Enfin une troisième série d'essais a été effectuée en boîtes de Pétri avec des produits commerciaux à base de cuivre : ils se sont également avérés efficaces.

En conséquence, les traitements cupriques sont conseillés pour lutter contre cette maladie fusarienne. Trois sont indispensables surtout pendant les années pluvieuses : le premier doit être effectué aussitôt après la chute des pétales (époque à laquelle la maladie commence à se manifester) ; la dose de sulfate de cuivre ne doit pas alors dépasser 0,5 % pour éviter les brûlures des jeunes fruits et la bouillie doit être légèrement alcaline. Le deuxième traitement doit se faire vingt à trente jours après le premier et à la même dose. Le troisième, un mois plus tard à la dose de 1 %. L'incorporation à la bouillie cuprique d'un insecticide, tel que l'Hexafor ou l'Hexafix, est recommandée pour lutter en même temps contre les insectes qui pullulent à cette période de l'année.

La formule que nous appliquons à la Station Centrale de Boukoko et qui, jusqu'ici, a donné entière satisfaction est la suivantes :

Sulfate de cuivre	0,5-1 kg
Chaux vive (bouillie bordelaise)	q. s. pour neutraliser
ou :	
Carbonate de sodium (bouillie bourguignonne)	q. s. pour neutraliser
Hexafor ou Hexafix	0,4-0,5 kg
Adhésif (caséine)	0,060 kg
Mouillant	0,060 kg
Eau	100 litres

Pour éviter la préparation des bouillies parfois difficile à réaliser, nous conseillons l'emploi de Rhodiacuivre ou de Viricuivre, à la dose de 0,5-1 %, auxquels il convient d'ajouter de la caséine (0,06 %) et un insecticide, Hexafor ou Hexafix, par exemple (0,4-0,5 %).

Ces traitements préserveront également les caféiers contre d'autres affections cryptogamiques, telles que la rouille, due à *Hemileia castatrix*, l'anthracnose des feuilles et des rameaux, due à *Colletotrichum coffeanum*, etc...

Laboratoire de Phytopathologie
Station Centrale de Boukoko, A. E. F. Décembre 1953.

RÉSUMÉ. — *L'étude morphologique, biologique et expérimentale de cette fusariose conduit aux conclusions suivantes :*

Les caractères microscopiques permettent de ranger le Fusarium *responsable dans la section* Gibbosum. *Par ses caractères culturaux, micrographiques et biométriques, il se rapproche de* F. equiseti, *mais certaines différences permettent d'en créer la variété* intermedeum.

Il s'attaque aux fruits des caféiers durant toute leur croissance, mais les plus fortes infections se produisent au cours des premiers stades de leur développement. Elles débutent par les pédoncules ; la mort des cerises survient rapidement ; bien que non envahies par le mycélium, qui progresse dans les tissus du péricarpe, les graines noircissent et se ratatinent, par suite de l'interruption de la circulation de la sève.

La propagation du parasite se fait uniquement par les micro et macroconidies qui se forment abondamment à la surface des fruits atteints, en constituant un feutrage blanc sale, surtout pendant les périodes humides.

En milieu humide, les conidies germent entre 20 et 33° C. La température optimum est 29°. A 35°, la germination est nulle et, à 40°, les conidies sont tuées au bout de vingt-quatre heures. L'humidité sous forme de fines gouttelettes est très favorable à leur développement ; sous forme de vapeurs saturées, elle ne déclenche qu'une germination lente. En milieu non saturé d'humidité, celle-ci ne se produit pas, mais les conidies résistent alors mieux à l'action de températures élevées.

Les dégâts imputés à cette maladie varient suivant les plantations de 3 *à* 40 % *et sont étroitement liés au degré hygrométrique de l'atmosphère.*

Les sels de cuivre, aux concentrations de 1 % *à* 1 ‰, *inhibent la germination des conidies. A* 1/2.000, *elle est partielle et varie de* 9 *à* 45 % *suivant les produits employés.*

Les pulvérisations cupriques (bouillies bordelaise ou bourguignonne, ou produits commerciaux), exécutées aussitôt après la chute des pétales à raison de trois traitements espacés chacun de vingt à trente jours, permettront de prévenir la maladie ou tout au moins de limiter les dégâts. La dose de sulfate de cuivre ne doit pas dépasser 0,5-1 %.

SUMMARY. — *The morphological, biological and experimental survey of above mentioned* Fusarium *leads the Author to the following conclusions* :

The microscopic features of this Fusarium *are such that it may be considered as pertaining to the* Gibbosum *section. But its particular cultural, micrographical and biometrical features bring it nearer to* F. equiseti. *However, some of the observed variations justify the creation of an* intermedeum *variety.*

Coffea cherries are attacked by this Fusarium *from the beginning to the end of their development, but the heaviest infections occur during the early stages of the growing season. Infection starts from the fruit stalk and is followed by rapid death of the cherry. Although free from mycelium, which develops into the seed vessel tissues, the seeds become black and shrivelled in reason of inhibition of sap circulation.*

Sole propagators of the disease are the micro and macroconidias which can be found in abundance on the diseased fruits, forming a whitish mat, specially during the rainy periods.

In a damp medium, conidias may germ between 20 *and* 33° *C. optimum temperature being* 29° *C. No germination occurs when temperature attains* 35° *C. and when at* 40° *C., conidias are killed within the following* 24 *hours. If in fine droplets, the water is most favorable to their development, but saturated vapour will only allow for slow germination. When the medium is not saturated with humidity germination does not occur, but conidias offer greater resistance to the effect of high temperatures.*

Damages caused by this disease vary from 3 *to* 40 %, *in the different plantations and are strictly relevant from the ambiant hygrometry.*

Concentrations of copper salts from 1 % *to* 1 ‰ *inhibit conidial germination. But, concentrations of* 1/2.000 *attain only partial inhibition varying from* 9 *to* 45 % *according to the substances employed.*

Copper sprays (Bordeaux or Burgundy mixtures, and other branded products) carried out immediately after shedding of the petals, with three treatments, each one of these at an interval of twenty to thirty days from the other, may protect the fruits from the disease, and in any case limit the damages. Dosage of copper sulphate should never be superior to 0,5-1 %.

RESUMEN. — *El estudio morfologico, biologico y experimental de esto* Fusarium *llega a las siguientes conclusiones* :

Los caracteres microcospicos proprios a tal Fusarium *indican la posibilidad de clasificarlo en la Seccion* Gibbosum. *Pero los caracteres culturales, micrograficos y biometricos del mismo, lo acercan de* F. equiseti, *dejando todavia que la existencia de algunas diferencias justifican la creacion de una variedad* intermedeum.

Los ataques de las frutas de café estan llevados a cabo por este Fusarium *durante todo el periodo de su desarollo, pero las infecciones las mas intensas se observan a los stadios iniciales de este desarollo. En primer lugar vienen infectados los pedonculos, lo mismos siendo imediatamente seguidos por la necrosis de las fruitas. Pero, a pesar de que las sementes quedan imunes de mycelium, cuyo desarollo se hace en los tecidos del pericarpo, estas se ponen negras y se arrugan, estado debido a la inhibicion de la circulacion de la savia.*

La propagacion de esta enfermedad sola puede ser llevada a cabo por las micro y macroconidias que se encuentran en abundancia sobre las frutas enfermas, formando un tapete fieltrado mas o meno blanco, particularmente durante los periodos humedos.

En medio humedo, la germinacion de las conidias se cumple entre 20 *y* 33° *C. La temperatura optima es la de* 29° *C. A* 35° *C. no se observa ninguna germinacion, y a* 40° *C. las conidias mueren dentro de veinte y cuatro horas.*

Humedad en forma de gotas muy finas, es la que mas favorece a la germinacion. En forma de vapor saturada, esta misma humedad no permite mas que una lenta germinacion. En medio non saturado de humedad, no se observe ninguna germinacion ; pero las conidias ofrecen mayor resistencia a las temperaturas altas.

Los danos resultando de esta enfermedad varian segun las plantaciones de 3 a 40 % y son estrechamente vinculados al grado hygrometrico ambiente.

Los sales de cobre con concentraciones variando de 1 % a 1 ‰ causan la inhibicion de la germinacion de las conidias. Siendo la concentracion de 1/2.000 no resultata mas que 9 a 45 % de la germinacion, segun los productos empleados.

Pulverizaciones cupricas (Caldo bordeles y borguinon y otros productos del comercio) llevadas a cabo imediatamente despues de la caida de los petalos, a razon de tres tratamientos efectuados a intervalos de veinte a trenta dias entre cada uno permiten de protegir las plantas de esta enfermedad, y en todos casos de limitar los danos. La dosa de sulfato de cobre no debe oltrapassar 0,5 a 1 %.

BIBLIOGRAPHIE

Bugnicourt (F.). — Les *Fusarium* et *Cylindrocarpon* de l'Indochine. Paris, 1939.
Gordon (W. L.). — The occurrence of *Fusarium* species in Canada. II. Prevalence and taxonomy of *Fusarium* species in Cereal seed. Winnipeg, 1952.
Saccardo (P. A.). — *Sylloge Fungorum.*
Wollenweber (H. W.), Reinking (O. A.). — Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung Paul Parey, Berlin, 1935.

SOLS A BANANIER DE LA RÉGION DE KINDIA

(Guinée Française)

par **R. MAIGNIEN**

Maître de recherches à l'Office de la Recherche scientifique et technique outre-mer

La zone de culture bananière de la région de Kindia se répartit autour de quatre centres principaux : Friguagbé, Kindia, Kolenté et Kilissi.

Située à 150 km environ de la côte, aux alentours immédiats de la voie ferrée, cette région a une altitude variant entre 100 et 500 m. Elle fait transition entre la zone côtière et la région des hauts plateaux du Fouta.

C'est le premier centre d'extension de la culture du bananier en Guinée. Cette culture, qui est d'introduction relativement récente, puisqu'elle ne remonte qu'à 1898, a pris son essor autour du centre de Kindia vers 1920. Les sols mis en valeur étaient alors des alluvions latéritiques ou des terres de mi-côteaux formés de colluvions doléritiques.

Les difficultés d'irrigation par manque d'eau en saison sèche ont bientôt amené les planteurs à rechercher des terrains plus frais, dans les cuvettes et les bas-fonds. Cette évolution, commencée vers 1930, s'est accentuée de plus en plus jusqu'à nos jours, à tel point qu'actuellement, pour beaucoup de planteurs, sol de bas-fonds est devenu synonyme de sol à bananiers.

Par la suite, les dégâts faits par les criquets venant s'ajouter aux difficultés d'irrigation, d'autres régions de Guinée ont été mises en valeur, mais toujours à proximité d'un point d'évacuation.

A l'heure actuelle, et malgré l'étalement des cultures, la région de Kindia reste encore le premier centre exportateur de bananes en Guinée.

Le manque de temps et de personnel ayant limité le travail de laboratoire, nous avons volontairement restreint notre étude à celle des sols à bananiers de la région de Kindia.

Cette région, bien individualisée géographiquement et économiquement, présente pour nous l'avantage de posséder, à côté de plantations très récentes, de vieilles plantations encore en valeur, faits nous permettant des comparaisons intéressantes.

Nous savons en effet que, depuis la guerre, les rendements des plantations baissent régulièrement. Quelles sont les causes de ces diminutions ? Est-ce un épuisement général des sols ? Les méthodes actuelles sont-elles adaptées à une exploitation intensive des sols ? Autant de questions qu'il est utile de préciser. Et ce n'est que par un travail de comparaison et d'essais à longue échéance que l'on peut y répondre.

Dans cette étude sur les sols à bananiers de la région de Kindia, nous étudierons tour à tour les facteurs de formation et d'évolution des sols, les types de sols observés et leur valeur agricole, enfin les améliorations possibles.

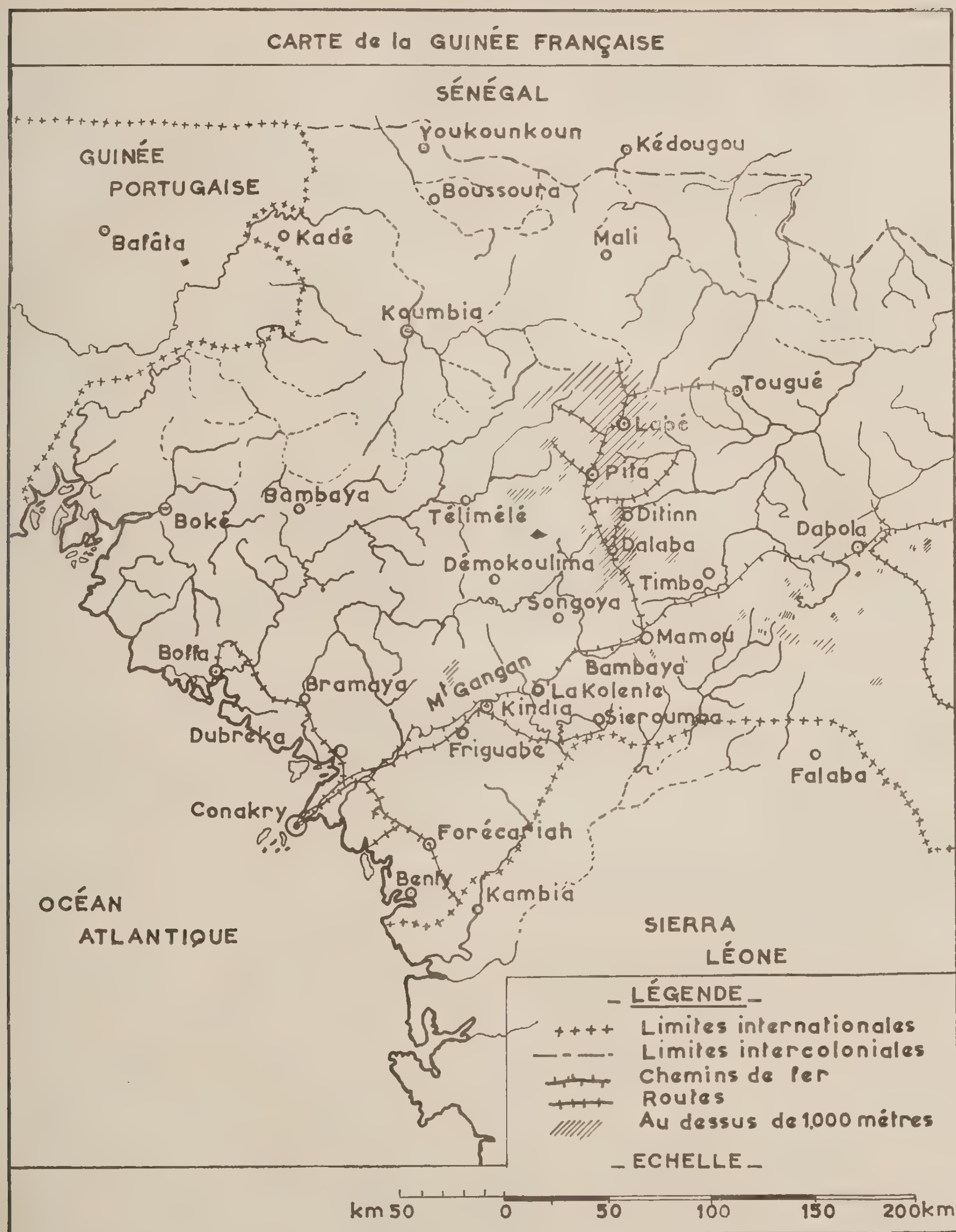
Remarque. Les conclusions apportées à ce rapport portent sur cinquante quatre profils de sols analysés.

I. FACTEURS DE FORMATION ET D'ÉVOLUTION DES SOLS

A) Facteurs climatiques

Le climat de la région de Kindia fait la transition entre le climat guinéen maritime et le climat guinéen foutanien.

Il tient du premier par l'intensité de la saison des pluies et le contraste marqué entre celle-ci et la saison sèche ; et du second par les températures relativement basses atteintes en saison sèche. Pendant les mois de décembre et janvier, le thermomètre peut descendre au-dessous de 10°, amenant parfois un retard dans l'apparition des régimes. Ce sont pendant les mois d'avril et mai que les températures les plus hautes sont atteintes (de 30 à 35°). Donc, en résumé : amplitudes thermiques faibles pendant la saison des pluies, et au contraire marquées pendant la saison sèche.



Les chutes d'eau annuelles dépassent généralement 2.000 mm se répartissant en six mois très pluvieux (plus de 100 mm), cinq mois secs (moins de 30 mm) et un mois de transition. Le contraste entre la saison des pluies et la saison sèche est donc très marquée.

Pluviométrie
Station centrale IFAC

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1948	3,8	0	9,5	16,2	229	286,5	322,2	395,5	446,7	230,1	45	0,3	1.985
1949	0	0	22	75	90	193	415	559,8	331,6	269,5	47,5	33,5	2.037
1950	0,2	0	0	26,2	132	406	300	775,6	356,5	218	14	0	2.228
1951	48	5,1	111,5	52,6	168,6	360,9	269,9	495,7	305,3	592,8			

Ce contraste est encore plus accentué par l'action des vents. En saison des pluies souffle la mousson qui vient du SW et apporte les précipitations ; en saison sèche l'harmattan, vent sec et chaud, qui abaisse très sensiblement le degré hygrométrique de l'air.

L'intensité des précipitations, en début et à la fin de la saison des pluies, cause des dégâts importants au sol aussi bien par son rôle dans l'érosion que par la formation d'inondations brutales qui dégradent les bananeraies.

A signaler également l'action de la foudre qui peut stériliser plus ou moins partiellement le sol.

B) **Facteurs édaphiques**

Le sous-sol de la région est formé principalement de grès qui donnent l'allure générale au pays.

Du point de vue stratigraphique on distingue :

Le socle antécambrien formé de granites hybrides visibles en bas de la Santa.

La série sédimentaire des grès cambro-ordoviciens qui constitue les falaises du Bena et le complexe gréseux du Gangan. Ces grès affleurent en de nombreux points dans la région.

Des intrusions éruptives, surtout doléritiques, qui viennent adoucir le relief tabulaire des grès.

a) Les grès sont généralement durs. Ce sont des grès siliceux à ciment siliceux. La grosseur des grains est très variable. De très fine, la texture peut devenir conglomératique avec des galets de quelques cm de diamètre. La stratification est entrecroisée. Mais en passant aux niveaux supérieurs, la série devient légèrement phylliteuse et possède des lits de schistes à séricite.

La direction NNE-SSW des plisssements a amené la formation d'une série de fractures qui leur sont perpendiculaires et donnent le sens d'écoulement général des eaux.

b) Les granites hybrides sont des roches de composition assez variable. On y retrouve tous les faciès de mylonitisation et les passages aux anatexites.

Ce sont des roches généralement très acides qui passent parfois à de véritables granulites, où le quartz est bien cristallisé.

Ces roches sont surtout leucocrates. Les éléments colorés sont principalement des micas noirs et des amphiboles.

Leur texture plus ou moins fluidale crée des zones de moindre résistance facilitant leur altération.

c) Les dolérites sont des roches éruptives beaucoup plus basiques, dont la texture microlithique près des contacts devient microgrenue au centre des intrusions, passant parfois ainsi aux gabbros.

Dans la région, ces dolérites sont assez quartzeuses. Leur richesse en éléments ferro-magnésiens en font des roches très facilement altérables. Elles sont généralement recouvertes d'une épaisse couche de limons rouges.

Sous l'action combinée du climat et de la végétation, toutes ces roches s'altèrent profondément.

a) Les grès perdent plus ou moins leur ciment siliceux, et, sous l'action des eaux de ruissellement, les grains de quartz libérés vont former des bas-fonds sableux.

Là, où il n'y a pas entrainement, les grès donnent naissance à des sols gris faiblement humifères, riches en sables, peu profonds, saturés d'eau en saison des pluies et très arides pendant la saison sèche.

Les schistes séricíteux de la série supérieure donnent naissance à de belles latérites bauxitiques plus ou moins quartzeuses, et qui se prennent facilement en masse pour donner une cuirasse.

b) *c*) Les granites et les dolérites au cours de leur altération donnent naissance à des argiles et limons rouges latéritisés, après lessivage presque complet des éléments alcalins et alcalino-terreux qui sont entraînés par les eaux de drainage. Les parties fortement latéritisées peuvent donner naissance à des cuirasses.

Par suite de la topographie assez tourmentée de la région, les produits formés lors de l'altération des roches restent rarement en place.

Sous l'action des eaux et à la suite de déboisements intenses, les éléments fins sont entraînés vers les parties basses et viennent remblayer les bas-fonds et alluvionner les vallées.

Les côteaux d'abord, puis les parties hautes des vallées perdent peu à peu leurs éléments meubles et laissent affleurer, ou la roche mère dans le cas des grès, ou des niveaux cuirassés en région doléritique.

Au cours de ce remaniement soit par colluvionnement, soit par alluvionnement, le lessivage des éléments chimiques du sol est très intense.

Les parties les plus fines, argiles, colloïdes organiques sont entraînées au loin et se déposent dans des bassins de sédimentation. Ce sont ces éléments qui viennent précipiter au contact de l'eau de mer et constituent les sols de poto-poto de la mangrove en Basse-Côte.

Ainsi les sols de la région de Kindia voient leurs teneurs en éléments grossiers, surtout siliceux, s'élever peu à peu et leur potentiel de fertilité diminuer.



Service des Mines

C) Facteurs hydrographiques et topographiques

La topographie de la région est étroitement liée aux affleurements des grès, les venues doléritiques venant adoucir le relief tabulaire de ceux-là.

Les nombreuses failles et décrochements qui parcourent ces grès ne sont pas sans influencer fortement la direction générale de l'écoulement des eaux et le drainage de celles-ci.

Malgré une pluviométrie très forte, la région est pauvre en grandes rivières (Kolenté, Samou). De plus, celles-ci, qui ont un fort débit en hivernage, atteignent rapidement un niveau d'étiage très bas dès que les précipitations cessent.

L'écoulement des eaux se fait principalement à travers les nombreuses failles qui traversent le pays, celles-ci n'étant parfois pas visibles à la surface du sol.

Le fond tabulaire gréseux de la région crée toute une série de petits seuils provoquant en amont de ceux-ci autant de petits bassins de sédimentation, où viennent se déposer les éléments meubles arrachés aux pentes et entraînés par les eaux. Ce sont ces petits bas-fonds qui sont généralement recherchés par les planteurs pour l'installation de bananeraies. Les vallées montrent ainsi toute une série de seuils et de petits bas-fonds où s'échelonnent les plantations.

D) Facteurs biologiques

Plusieurs points sont à considérer : l'action de la végétation, de la flore du sol et de l'homme.

a) *La végétation* joue un rôle primordial dans la décomposition des roches.

Le rôle des racines n'est pas négligeable : actions mécaniques et de dissolution qui contribuent au démantèlement et à l'altération des roches (travail d'ameublissement, d'affouillement et d'approfondissement).

La végétation protège le sol contre l'action mécanique des eaux de précipitation et empêche accumulation des eaux sauvages limitant ainsi d'une façon appréciable l'érosion.

Les sols formés en place ont un potentiel de fertilité beaucoup plus élevé que les sols d'apport. La circulation des solutions du sol s'y fait librement.

La végétation est la principale source de matière organique dont le rôle est si important sur l'économie de l'eau des sols.

Enfin elle protège le sol contre une trop forte insolation et limite l'évaporation en surface de celui-ci.

En résumé, pour la région qui nous intéresse, la végétation a surtout un rôle de protection contre l'érosion et un rôle tampon dans les variations d'humidité des sols.

b) *La flore du sol* a une action considérable dans l'évolution de la matière organique.

Nous insistons fortement sur le rôle des microorganismes du sol dans la décomposition et l'accumulation de la matière organique en bas-fonds.

Signalons simplement le rôle des bactéries dans : la dégradation des produits organiques et la formation de l'humus, la fixation de l'azote atmosphérique et la formation de complexes de fer et de soufre.

Pour l'instant, nous ne retiendrons que l'extrême pauvreté des sols de la région de Kindia en microorganismes aérobies.

A cette action des infiniment petits vient s'ajouter l'action, non négligeable, des termites. Ils contribuent pour une forte part à la disparition du stock organique du sol. Une grande partie des paillages et des branchages est ainsi perdue chaque année.

Il faut signaler cependant une action amélioratrice de ces organismes par remontée de certains éléments entraînés en profondeur. C'est ainsi qu'ils enrichissent le sol en calcium et, semble-t-il, en acide phosphorique ?

Néanmoins la construction de grosses termitières, surtout en bas-fond, n'est pas sans poser des problèmes souvent difficiles à résoudre, économiquement, quant au nivellement des plantations.

c) *L'action de l'homme* est certainement l'un des principaux, sinon le principal facteur d'évolution des sols de bananeraie.

En dehors de la question du déboisement et de la mise en mouvement des processus d'érosion,

questions qui ne sont pas négligeables, l'homme, par son action sur le sol, crée des conditions toutes artificielles :

apport de matière organique sous forme de paillage et de branchage,
modification du niveau de la nappe phréatique, donc, action sur le drainage,
remblaiement, etc...,
apport d'éléments minéraux, acidification du sol.

Dans certains cas, des sols ont été complètement recréés. Il faut malheureusement constater que l'action de l'homme ne se fait pas toujours dans un sens constructif.

Le sol n'est pas un support inerte que l'on peut modifier à volonté. Les améliorations doivent porter sur des problèmes bien définis et spécifiques de chaque type de sol.

Cette question sera reprise dans l'étude sur les principaux sols observés.

LES SOLS

Tous les sols observés font partie du groupe des sols latéritiques et hydromorphes.

Suivant la nature des éléments minéraux des roches, la latéritisation est plus ou moins prononcée.

C'est ainsi que les roches éruptives (granites, dolérites) donnent des sols rouges latéritiques et des cuirasses dont la richesse en fer ou en alumine est fonction de la présence de ces éléments dans le matériau originel.

Les schistes sériciteux ne contenant que très peu de minéraux ferrugineux donnent naissance soit à des sols beiges faiblement latéritiques, soit à des cuirasses bauxitiques très claires.

Enfin, les grès peu riches en éléments altérables donnent des sols sableux parfois légèrement latéritisés par des apports extérieurs.

Nous avons déjà fait remarquer que tous ces produits d'altération se retrouvaient rarement en place. La plupart du temps, sous l'action des eaux sauvages et de la gravité, il y a eu remaniement suivi d'un transport plus ou moin prononcé.

Les bases de la classification que nous avons adoptée pour les sols à bananiers de la région de Kindia sont intimement liées aux besoins écologiques de cette plante.

Le premier caractère retenu est le **type de drainage**.

Nous considérons deux grands ensembles de sols :

Les sols ayant naturellement un drainage assuré librement. Entrent dans cette catégorie les sols de coteaux et d'alluvions anciennes.

Les sols à drainage déficient par suite de la présence d'une nappe phréatique à faible profondeur. Les sols de bas-fond sont caractéristiques de ce groupe.

Cette division se justifie en ce sens que le bananier étant une plante aimant les sols profonds et très humifères, c'est le drainage qui conditionne dans une grande mesure le sens de cette évolution des sols.

En milieu bien drainé naturellement la matière organique s'oxyde et se minéralise très rapidement. Si les réserves organiques sont faibles, il y a rapidement disparition du stock humique. L'étude du rapport matières organiques/humus qui est très élevé (6 environ), indique la minéralisation rapide de ce dernier corps. Le stade humus est très fugace, et l'azote peut difficilement être mis en réserve sous cette forme. Tous les techniciens connaissent les difficultés qu'ils ont à maintenir le stock organique dans des tropicaux bien drainés. Quand les phénomènes d'oxydation sont trop prononcés et l'activité des microorganismes du sol trop intense, l'humus se transforme rapidement en ammoniaque, puis en nitrate, corps hautement solubles et facilement entraînés par les eaux de percolation. Ceci est encore plus vrai pour des sols irrigués comme le sont ceux de la région de Kindia.

Au contraire, quand le drainage se fait mal, et ceci est général dans les bas-fonds saturés d'eau, l'asphyxie du milieu, la grande quantité de matière organique à décomposer liée au manque d'azote, amènent une diminution de l'activité microbienne du sol. Il y a accumulation d'une matière organique mal décomposée, riche en produits carbonés noirs, généralement hautement hydrophobes et très acides. L'épaisseur de ces dépôts végétaux peut atteindre et parfois dépasser le mètre. Ce sont ces types de sols qui sont actuellement recherchés par les planteurs.

La mise en valeur des sols du premier groupe, donc ceux où le drainage est assuré librement, demande une augmentation des apports organiques au sol sous une forme déjà humifiée mais stable (fumiers, composts).

Dans le deuxième groupe, les améliorations doivent porter sur l'aération du milieu et sur son acidité, tous facteurs influant la vie microbienne et par suite la décomposition de la matière organique accumulée.

Le deuxième caractère envisagé dans notre classification est la **nature de la roche mère**.

Elle est l'un des éléments essentiels conditionnant la richesse chimique et la texture des sols.

Les sols d'origine doléritique ont des teneurs en éléments fertilisants (calcium, potassium, etc...) beaucoup plus prononcées que les sols d'origine gréseuse, et ceci bien que l'altération latéritique ait permis le départ de nombreux cations.

D'un autre côté, la nature granulométrique du sol est liée à la richesse des roches en grains de quartz et à la présence d'éléments argileux de néoformation.

Les dolérites donneront des sols argileux ou limoneux ; les granits des sols argilo-sableux ; les grès des sols très sableux.

La texture du sol est d'une grande importance dans le développement de la vie microbienne. Un sol sableux est toujours plus aéré qu'un sol argileux et la décomposition de la matière organique s'y fait plus rapidement.

En particulier, il n'est pas rare que des sols sableux de bas-fond, riches en matière organique originellement, voit celle-ci disparaître rapidement du jour où l'on draine le milieu. Le sol bien ressuyé s'aère rapidement et l'activité microbienne s'accroît surtout à la suite d'apport important d'engrais azotés minéraux. Ce processus est très courant dans de nombreux sols de plantations de la région étudiée.

La présence plus ou moins grande de colloïdes minéraux et organiques règle la nature du complexe absorbant des sols et, par suite, leur réaction vis-à-vis des engrais minéraux.

Types de sols

A) Drainage assuré librement

Ces types sont représentés soit par des sols de coteaux ou mieux de mi-coteaux, soit par des sols d'alluvions hautes. Ces sols sont fortement marqués par les facteurs édaphiques et topographiques. Ceux-ci leur confèrent un dynamisme parfois très différent quant à leur évolution et leur dégradation (ex : formation et apparition de niveaux cuirassés).

Ces différences dans le mode d'évolution de ces types de sols amènent une différence dans leur mode d'exploitation. Pour les uns, la lutte antiérosive primera toutes les autres opérations culturales, pour d'autres, il faudra, par un apport de matière organique et un drainage approprié, empêcher l'imprégnation et surtout l'induration des horizons enrichis en hydroxydes métalliques.

a) *Sols de coteaux.*

La répartition des bananeraies de coteaux est limitée par les possibilités d'irrigation.

On en observe trois types différents :

1°) Sur limon rouge provenant généralement de l'affleurement d'un sill doléritique, plus rarement de granite hybride (Santa).

Quelques bons exemples s'observent le long de la route du Benna, près des chutes de la Kilissi.

Du point de vue pédogénétique, ces sols se situent entre les sols beiges et les terres de barre, donc déjà assez latéritisés.

Le profil de tels sols montre des horizons peu différenciés sur plus de deux mètres de profondeur.

L'horizon de surface, légèrement grisâtre, possède une texture sableuse par suite de l'action d'une érosion en nappe assez vive, qui entraîne en partie les éléments fins.

Le lessivage est prononcé sur toutes les bases et est encore très sensible sur l'argile et le fer qui s'accumulent en B, donnant un horizon rouge, assez argileux, de structure nuciforme, avec des fentes de retrait verticales.

Ces sols sont très sensibles à l'érosion en nappe et en rigole dès qu'ils sont dénudés.

Leurs faibles teneurs en matière organique accélèrent ce phénomène.

Malgré leur nature latéritique, ces sols réagissent assez bien aux engrais, autant que l'on peut augmenter le stock de matière organique utilisable. Ils possèdent des réserves en bases totales assez élevées.

Ce sont de bons sols à bananiers. Le problème de mise en valeur est avant tout une question de possibilité d'irrigation en saison sèche.

2°) Les sols d'origine doléritique en place sont relativement rares dans les environs de Kindia. Aussi la plupart des bananeraies de coteaux se situent sur des dépôts colluviaux ou alluviaux d'origine éruptive. En pratique, même pour les sols en place, les horizons de surface sont presque toujours fortement remaniés.

Les exemples de plantations sur de tels types de sols sont courant dans la région de Friguagbé, surtout chez les plus anciennes.

La valeur agronomique de ces sols est très variable suivant l'épaisseur des dépôts, leur origine et leur remaniement.

Généralement ces dépôts reposent sur un ancien relief cuirassé, et les affleurements de niveaux latéritiques indurés sont fréquents.

Voici par exemple un de ces sols observé dans une plantation de la région de Friguagbé :

Les échantillons de terre ont été prélevés en saison sèche. La plantation, du moins pour la partie décrite, souffrait très nettement du manque d'eau. Plusieurs pieds de bananiers étaient fortement atteints par la maladie dite du « Bleu du bananier ».

Les alluvions, épaisses de 1,50 à 2 m, sont dans l'ensemble plutôt limoneuses avec passage vers le bas du profil à des lits de cailloux roulés (grès fins ferruginisés et concrétions latéritiques apportées).

La morphologie du profil est la suivante :

0-45 cm, horizon de couleur noire, riche en matière organique, peu décomposée vers la surface. On y remarque en particulier un feutrage mycélien blanchâtre abondant. La texture est limoneuse et la structure grumeleuse mais peu stable.

45-70 cm, horizon de couleur brune avec une proportion encore élevée de matière organique qui paraît beaucoup mieux décomposée. La texture est toujours limoneuse et la structure, nuciforme à tendance grossièrement polyédrique, indiquerait une légère augmentation du pourcentage d'argile.

70-140 cm, horizon ocre brun, avec, vers le bas, de nombreux cailloux roulés. La texture est plus franchement argileuse bien que la structure reste nettement nuciforme.

L'augmentation de cohésion des mottes par dessiccation pendant la saison sèche semblerait indiquer une richesse en hydroxydes de fer libres assez forte. Les mottes se prennent en blocs très durs avec de nombreuses fentes de retrait qui cassent les racines. Le manque de couverture du sol est évident.

L'analyse des échantillons prélevés donne les résultats suivants :

Analyses mécanique et chimique

en % de terre séchée à 105°

N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organique	pH	Humus °/oo	Carbone %	Azote %	C/N	CaO meq. éch. %
Pt 11 ...	100	13,13	22,52	20,13	37,70	6,52	4,8	4,5	3,8	0,12	30,7	0,35
Pt 12 ...	100	14,5	20,12	16,03	45,65	3,70	5,0	1,3	2,2	0,11	20	0,15
Pt 13 ...	89,8	16,25	13,77	14,68	47,98	2,32	4,9	0,5	1,4	0,14	10,0	0,20

La texture de ce sol est excellente pour la culture bananière. Le support minéral est important, aussi demande-t-il une quantité assez forte de matière organique et de cations échangeables pour le floculer.

En examinant les teneurs en matière organique, nous constatons une forte accumulation en A_1 et surtout A_0. L'humification y est assez prononcée, mais l'accumulation nette de produits riches en carbone organique, liée à une acidité également organique assez forte, doit rendre le milieu rapidement réducteur par suite du manque de matériau azoté.

L'humification et surtout la décomposition de la matière organique se développent beaucoup mieux avec la profondeur (indice d'un bon drainage).

Les teneurs en calcium échangeable sont très faibles, ce qui indiquerait un complexe absorbant fortement déssaturé. La structure des différents horizons est due pour une grande part aux proportions élevées d'hydroxydes libres.

Dans un tel sol, l'effort d'amélioration doit porter sur : un enrichissement en matière organique bien décomposée, associé à un meilleur travail du sol pour aérer le milieu colmaté en surface. Les apports d'engrais azotés (la préférence allant aux engrais organiques) doivent se faire si possible avec le paillage de façon à en favoriser la décomposition.

Ce n'est que par l'amélioration de la stabilité du complexe absorbant que l'on pourra augmenter l'utilisation des engrais minéraux par les bananiers.

Ces résultats analytiques ne sont donnés qu'à titre d'exemple. Il est évident que, suivant l'origine de la roche-mère et surtout la valeur chimique de celle-ci, les résultats analytiques obtenus peuvent être assez différents.

Nous devons cependant retenir :

La marche de la décomposition de la matière organique qui s'améliore avec la profondeur.

La mauvaise décomposition de cette matière organique en surface venant d'un excès d'apport de matériaux carbonés par rapport aux produits azotés.

Le lessivage trop prononcé des bases.

Des teneurs assez fortes en hydroxydes métalliques qui viennent modifier la structure et par suite le drainage du sol.

Quand les teneurs en argile de ces sols de coteaux diminuent par rapport à celles des sables la culture du bananier est à rejeter. Ces sols deviennent alors excellents pour l'ananas, pratique qui tend à se généraliser actuellement dans la région de Kindia.

3°) Enfin on observe un troisième type de sol de coteaux, beaucoup moins bon et par suite beaucoup moins étendu en culture bananière. Il s'agit de dépôts colluviaux d'éléments arrachés aux grès siliceux ou sériciteux, donnant des sols beiges faiblement latéritiques et plus souvent des sols gris, faiblement humifères et très sableux.

Ils s'étendent généralement à proximité des bas-fonds dont l'humidité permet une accumulation assez forte de la matière organique. Ces sols sont très sensibles aux façons culturales et se dégradent rapidement. En particulier, la matière organique s'y conserve mal. Dès que le milieu est aéré, l'oxydation et la minéralisation des débris végétaux s'y produisent rapidement. Les rendements, qui ont été parfois excellents la première et même la seconde année, baissent brusquement par manque de support minéral. Les améliorations s'y avèrent alors très difficiles. Ils se rapprochent beaucoup des sols sableux de bas-fonds décrits plus bas.

Souvent, on y observe, à faible profondeur, des dalles de grès qui viennent entraver le drainage. Il y a alors excès d'eau en hivernage et aridité en saison sèche.

En résumé, ces derniers sols sont à exploiter d'une façon prudente et limitée.

b) *Sols d'alluvions hautes* :

Ce type de sol se situe sur les hautes terrasses des grandes rivières. Dans la région étudiée, ils s'observent principalement le long de la Kolenté. On peut cependant trouver quelques surfaces aux abords mêmes de Kindia dans quelques vallées descendantes du mont Gangan.

Ces sols diffèrent des sols de bas-fonds proprement dits par leur bon drainage et surtout leur manque d'humidité en saison sèche.

Leur exploitation est donc sous la dépendance des possibilités d'irrigation pendant la saison sèche.

Ces sols sont dans l'ensemble limoneux avec, parfois, des passages à des lentilles plus sableuses.

Les teneurs en matière organique de ces sols sont variables. Elles dépendent essentiellement de la cote de l'horizon de surface par rapport au niveau d'étiage du cours d'eau alluvionnaire, et du degré de dégradation de ces sols.

Ceux-ci sont généralement très profonds. Si les alluvions ont été arrachées à des formations éruptives basiques, et si le transport a été court, ils possèdent une richesse chimique appréciable. Ils sont parmi les meilleurs sols à bananiers de Guinée.

Malheureusement, comme dans la plupart des sols alluviaux de ces régions, on y observe souvent en profondeur la formation d'une cuirasse de nappe en voie de durcissement. Sous la dépendance de phénomènes d'hydromorphie liés aux fluctuations du niveau de base du cours d'eau, ces carapaces peuvent atteindre des épaisseurs de plus de deux mètres.

Les solutions d'hydroxydes venant du lessivage des reliefs environnants viennent se concentrer dans ces zones basses, imprégnent les éléments texturaux du sol, les cimentent entre eux et forment ainsi un niveau induré.

Celui-ci reste relativement friable, du type carapace, si il est suffisamment profond. Il durcit fortement et donne une cuirasse dès qu'il affleure en surface à la suite du décapage des horizons supérieurs par l'érosion en nappe.

Ce phénomène est accru par la diminution de la teneur en matière organique à la suite des cultures. La décomposition avec la profondeur des complexants organiques des pseudo-solutions d'hydroxydes permet la précipitation de celles-ci à ces niveaux.

Voici quelques résultats analytiques tirés des sols d'une plantation proche du mont Gangan.

Ces sols profonds de plusieurs mètres ont été fortement remaniés lors de la préparation des parcelles, un très gros effort étant fait pour le planage.

Les différents horizons sont peu différenciés. La couleur est brun foncé. La texture est argilo-limoneuse. La structure bien développée, surtout en surface, est grumeleuse.

TROIS PRÉLÈVEMENTS AGRONOMIQUES EN % DE TERRE SÉCHÉE A 105°

	Analyse mécanique						*Analyse chimique*					
N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Mat. organique	Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO éch. meq. %
3	100	0,25	26,85	27,33	40,43	5,14	1,6	3,0	0,24	12,3	5,3	3,2
4	100	0,63	24,02	29,38	41,20	4,77	1,7	2,8	0,22	12,8	5,3	1,4
5	100	6,75	34,93	19,05	34,80	4,47	2,0	2,6	0,20	13,0	5,1	1,3

Du point de vue physique, ces terres sont excellentes pour la culture du bananier.

Malgré des apports importants de matière organique, l'humification n'y paraît pas tout à fait assez poussée, ceci provenant probablement d'un léger manque de travail du sol en surface. Elle est cependant bonne et les réserves organiques sont fortes.

Ces échantillons de terre sont surtout trop acides. C'est là leur principal défaut. La mise en mouvement des hydroxydes devrait y être très active.

Les pourcentages en chaux échangeable sont relativement plus élevés que dans les autres types de sol décrits, le complexe absorbant est donc déjà mieux saturé. Un léger amendement calcaire est cependant à conseiller pour augmenter ce phénomène et remédier à la forte acidité de ces sols qui restent parmi les meilleurs rencontrés dans la région.

Dans les alluvions hautes de la Kolenté, les phénomènes d'individualisation et de mise en mouvement des hydroxydes sont beaucoup plus prononcés. Ces processus sont liés d'une part : à des sources d'hydroxydes métalliques plus importantes (diabases, anciennes cuirasses latéritiques) et d'autre part aux variations de teneurs en matière organique plus prononcées.

Aux extrêmes de cette évolution on observe les deux profils suivants :

α) Dans une plantation proche du pont de chemin de fer sur la Kolenté, les sols ont l'aspect suivant :

Sols humifères, très noirs, fortement limoneux, à structure grenue excellente qui donne une bonne aération à l'horizon de surface profond de plus d'un mètre. On observe cependant quelques petites concrétions de couleur brun noir très peu durcies et se coupant facilement à l'ongle.

Avec la profondeur, la couleur s'éclaircit et devient rougeâtre ; la texture devient plus argileuse avec un léger colmatage et il y a formation de taches et traînées plus rouges et plus durcies.

La caractéristique de ce sol est une très bonne évolution de la matière organique (humidité bien répartie et bonne aération).

Les hydroxydes métalliques sont par suite bien individualisés et leur migration à travers le profil se fait facilement avec un très faible concrétionnement vers le bas des profils.

β) Au contraire dans une plantation située en amont de la précédente, des sols beaucoup moins humifères montrent la formation d'une cuirasse de nappe déjà très évoluée.

L'épaisseur du sol cultivable est assez faible, cette épaisseur ne dépassant pas le mètre. La couleur des horizons de surface est dans l'ensemble beaucoup plus claire dans les beiges avec une pseudo-structure qui devient rapidement nuciforme (présence d'hydroxydes qui soudent les agrégats entre eux).

Puis, on observe un horizon riche en hydroxydes métalliques, en voie d'induration, prenant l'aspect d'une carapace alvéolaire à squelette ferrugineux.

Quant à la suite du décapage des horizons meubles de surface par érosion, cet horizon B affleure, il durcit très fortement et rapidement en quelques années, et donne naissance à un bowal de fond de vallée.

Dans ce cas particulier, le manque de matériau organique permet la précipitation d'hydroxydes qui viennent cimenter les alluvions préexistantes. L'altération latéritique de ces alluvions, en diminuant les teneurs en éléments colloïdaux (matériel adsorbant pour les hydroxydes), accroît ce phénomène.

Celui-ci se développe dans la zone de fluctuation de la nappe phréatique qui crée alternativement un milieu réducteur facilitant la mise en mouvement des hydroxydes métalliques, et un milieu oxydant permettant la précipitation de ces mêmes hydroxydes qui sont venus imprégner ces horizons et s'y concentrer.

En résumé, la destruction de la matière organique et des complexes colloïdaux permet une forte accumulation des hydroxydes qui créent un niveau cuirrassé.

Pour la conservation et l'amélioration de ces sols, les remèdes paraissent être les suivants

Maintien de la mise en solution des hydroxydes par enrichissement en matière organique bien décomposée.

Assurer un bon drainage en saisons de pluies pour éliminer ces hydroxydes.

Stopper par des mesures anti-érosives le décapage des horizons meubles de surface pour empêcher l'horizon B d'affleurer et de se durcir.

Malgré leurs excellentes réserves en éléments minéraux assimilables les recommandations précédentes règlent la mise en valeur de ces sols.

B) **Sols à mauvais drainage naturel**

Ce sont, pour la région étudiée, et pour les sols à vocation bananière, uniquement les sols de bas-fond.

En Basse-Guinée viendraient s'y ajouter les sols sur alluvions marines récentes (Poto-Poto).

Nous avons esquissé brièvement dans la première partie de cette étude la marche de l'évolution de la matière organique en bas-fond. Nous renvoyons à notre étude sur les sols du bas-fond de la Fassara (Station centrale IFAC), pour plus de détails.

Retenons surtout que l'accumulation de la matière organique est étroitement liée à l'économie en eau de ces sols.

Pour les sols de bas-fond c'est essentiellement le mauvais drainage, qui en maintenant un excès d'humidité pendant toute l'année, permet l'accumulation de la matière organique.

Cet excès de matière organique peut sembler un signe de richesse. Mais nous constaterons par la suite que l'utilisation rationnelle de celle-ci reste assez délicate.

Les teneurs en éléments minéraux assimilables et de réserve sont très faibles. Les supports minéraux ont été lessivés et fortement remaniés lors de leur mise en place, d'où un appauvrissement général en bases. Pour des bas-fonds qui n'ont pas encore été cultivés, les teneurs en calcium échangeable ne dépassent jamais 0,5 méq. %, ce qui est très faible, l'élément Ca étant généralement le principal facteur de saturation du complexe absorbant.

Les teneurs en magnésium sont très faibles, quant à celles du potassium, de l'ordre du 1/100 de meq, à peu près nulles.

La seule richesse reste donc la matière organique. Mais cette matière organique est assez particulière.

La fraction humus y est généralement très réduite. Le rapport C/N accuse des valeurs très éle-

vées pouvant atteindre 30. Le pH y est toujours très bas, inférieur à 5,0, les valeurs les plus fréquentes étant 4,7-4,8. Cette acidité n'est pas sans accroître fortement le phénomène de lessivage des cations.

L'évolution de cette matière organique de bas-fond est assez comparable à celle des tourbières acides de pays tempérés. C'est un matériau très acide, riche en carbone.

Le seul facteur favorable à ces bas-fonds est la présence d'une forte humidité pendant toute l'année et ceci est important pour la région de Kindia où la saison sèche dure cinq mois.

Mais si le bananier demande un milieu frais, il demande aussi un milieu bien drainé qui permette la respiration des racines et un bon développement en profondeur de celles-ci. Le planteur est donc amené à draîner fortement ses bas-fonds.

Cette nécessité culturale provoque de profondes modifications dans l'évolution de ces sols, et, en particulier, dans la marche de la combustion de la matière organique. L'aération du milieu amène une minéralisation plus ou moins rapide de celle-ci.

C'est de cette évolution que dépendra l'amélioration possible de ces sols à bananiers.

Nous avons été ainsi conduits à considérer trois types de sols de bas-fonds suivant leur texture, et par suite suivant leur draînage (les teneurs et les formes de matière organique étant sensiblement égales par ailleurs) :

- sols argileux ;
- sols argilo-sableux à limono-sableux ;
- sols sableux.

La présence plus ou moins grande des colloïdes minéraux (même dessaturés) n'est pas sans influencer fortement l'évolution de la matière organique par la formation de complexes argilo-humiques.

C'est la présence de ces associations de colloïdes qui, fixant des proportions importantes d'éléments assimilables tirés des engrais (Ca, Mg, K, etc...) permet ultérieurement l'utilisation de ceux-ci par les plantes et le ralentissement du lessivage par les eaux de drainage.

Nous allons tour à tour passer en revue ces trois types de sols à l'état naturel, puis, nous les comparerons à trois types identiques, mais mis en culture depuis de nombreuses années. Nous essaierons ensuite, par leur comparaison, de tirer des conclusions quant à l'amélioration possible de ces sols à bananiers. La nature n'a pas créé de sols à bananiers, c'est au planteur qu'il revient d'améliorer le milieu naturel pour en faire un support favorable à la plante.

1) *Sols de bas-fonds à l'état naturel.*

Dans l'ensemble, ces sols ont un profil assez homogène.

Ils possèdent un horizon noir riche en matière organique, généralement profond. La différenciation en horizon porte sur de faibles variations dans la couleur et surtout sur des modifications dans la structure, qui, de grumeleuse à lamellaire en surface devient colmatée avec la profondeur. La texture, ainsi qu'il a été signalé plus haut, peut-être très variable.

Au niveau de la nappe phréatique, on observe un horizon de couleur beaucoup plus claire, généralement beige quand il y a un peu d'argile, où les phénomènes de réduction sont intenses. Les phénomènes d'hydromorphie contribuent parfois à la formation de véritables concrétions ferrugineuses durcies, et plus rarement à la formation de sulfure de fer.

Dans les *sols sableux*, par suite d'une meilleure aération naturelle, l'humification est généralement assez bien prononcée. Elle n'est cependant pas proportionnelle aux fortes teneurs en matière organique présente. Ceci est dû à un net manque d'azote. Par suite le rapport C/N est très élevé.

L'acidité pH, tout en étant basse, de l'ordre de 5, est cependant légèrement plus élevée que pour des sols plus argileux.

Voici quelques résultats analytiques tirés d'échantillons de sols prélevés dans une plantation proche de Friguagbé.

En % de terre séchée à 105°

	Analyse mécanique						*Analyse chimique*					
N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organique	Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
K 7	100	41,2	30,4	23,4		4,96	4,2	2,9	0,19	15	5,2	0,4
K 8	71	55,30	30,85	0,9	5,3	7,67	5,01	4,5	0,15	30	5,0	0,25

Dans cet exemple, l'action du drainage est nette. Pour l'échantillon K7, pris en bordure de plantation assez près d'un coteau, le meilleur drainage se fait sentir par une bonne humification de la matière organique et un rapport C/N = 15 ce qui est bon pour un sol sous climat tropical humide.

Dans les *sols argileux* le colmatage du milieu permet une accumulation encore plus forte de la matière organique. Mais l'humification, là plus qu'ailleurs, n'est pas en relation avec les quantités de matière organique, qui sont mises à la disposition des microorganismes.

Le rapport C/N est toujours très fort. Les pourcentages élevés en éléments colloïdaux minéraux se font sentir sur les teneurs en calcium échangeable.

Voici un exemple pris dans le bas-fond de la Fassara (IFAC) :

En % de terre séchée à 105°

	Analyse mécanique						*Analyse chimique*					
N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organique	Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
F 61	100	2,80	49,19	4,23	36,73	13,05	10,5	7,6	0,36	21,2	4,9	0,7
F 62	100	1,75	50,75	6,18	41,33	6,9	8,6	4,0	0,25	15,9	4,8	0,2
F 63	100	4,6	16,11	24,38	52,38	2,5	1,8	1,5	0,18	8,1	5,0	0,25

L'accumulation de la matière organique est très forte dans les horizons de surface. Seulement 7,5 % de cette matière organique se trouve sous une forme humifiée et le rapport C/N est égal à 21.

L'amélioration de ce rapport avec la profondeur vient fort probablement d'un lessivage des formes carbonées, lessivage non consécutif à un enrichissement en azote. En effet, le milieu réducteur est peu apte à la fixation de l'azote atmosphérique et ne peut donc expliquer cette diminution du rapport C/N. Peut-être y-a-t il une certaine combustion directe du carbone par les microorganismes liée au potentiel d'oxydo-réduction du milieu.

L'accumulation importante de la matière organique dans l'horizon de surface explique dans une certaine mesure les teneurs en calcium assimilable qui se rapprochent de 1 meq. %.

Entre les deux extrêmes décrits plus haut viennent s'intégrer toute une série de sols de bas-fond dont la texture varie d'argilo-sableuse à limono-sableuse.

Suivant la profondeur de la nappe phréatique, ils pourront présenter des horizons réducteurs plus ou moins profonds, avec parfois des phénomènes de gleyification assez intenses et formation de traînées et taches ferrugineuses en voie de durcissement.

Avec la nappe phréatique près de la surface on peut observer dans le bas-fond de la Fassara (IFAC) le profil du sol suivant :

0-25 cm, horizon noire, humifère, à texture limono-argileuse, à structure grumeleuse avec de nombreux débris de racines.

25-45 cm, horizon de couleur identique au précédent, mais plus argileux et moins humifère, structure prismatique légèrement muciforne.

45-55 cm, horizon gris bleuté de gley, argileux, structure compacte avec quelques traînées rouille, horizon très colmaté.

Ou, avec une nappe phréatique plus profonde (plus d'un mètre) donc avec un lessivage par percolation plus prononcé, dans le même bas-fond, cet autre profil :

0-25 cm, horizon brun, bien humifère, texture limoneuse, structure légèrement grumeleuse.

25-60 cm, horizon brun clair, un peu plus argileux, à structure nuciforme.

60-110 cm, horizon ocre avec nombreuses taches de couleur rouille, très légèrement durcies, texture limono-sableuse (sable fin), structure polyédrique à nuciforme.

Ce sol est relativement bien drainé et fait déjà la transition avec les sols d'alluvions hautes.

Les résultats analytiques des échantillons prélevés sur les profils des deux types ci-dessus sont respectivement les suivants :

En % de terre séchée à 105°

Analyse mécanique — *Analyse chimique*

N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organique	Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
F 31.....	100	15,6	22,5	18,1	31,4	5,95	8,1	3,5	0,26	13,2	4,8	0,11
F 32.....	100	11,8	30,9	23,9	25,4	6,3	6,2	3,6	0,20	18,0	4,7	0,10
F 33.....	100	15,1	—	—	34,2	1,5	3,7	0,9	0,08	11,2	4,8	0,12
F 71.....	100	11,9	32,6	17,0	33,2	5,31	4,6	3,1	0,26	11,8	4,8	0,26
F 72.....	100	9,5	28,8	20,1	37,7	3,97	3,2	2,3	0,10	22,7	4,6	0,15
F 73.....	100	12,9	62,0	15,9	7,2	1,98	0,35	1,15	0,05	21,6	4,7	0,20

On retrouve toujours les mêmes caractéristiques que dans les exemples précédents :

Une relation très nette entre le drainage et l'accumulation de la matière organique.

Une grande hétérogénéité dans la décomposition de cette matière organique en relation avec un rapport C/N très variable.

En résumé, nous constatons qu'à l'état naturel ces sols de bas-fonds présentent une morphologie à peu près identique. Suivant les conditions du milieu (drainage par exemple) tel caractère sera accentué par rapport à tel autre, mais ce seront surtout des questions de proportions plus que d'évolution.

II) *Sols de bas-fonds cultivés.*

En étudiant maintenant les sols de bas-fonds actuellement cultivés, nous allons constater combien l'évolution peut être différente suivant leur texture et les façons culturales appliquées.

Sols sableux. Voici deux exemples pris dans deux plantations différentes :

1°) Secteur Tougandé IFAC, exemple pris dans un essai d'irrigation par drains.

0-25 cm, horizon de couleur gris brun, avec nombreux débris organiques en voie de décomposition, très humide, de texture sableuse à limono-sableuse, à structure particulaire.

25-60 cm, horizon gris brun, légèrement bleuté avec trace de gley, beaucoup plus sableux.

à 70 cm, racines de fossis (*Raphia gracilis*) non décomposées, à partir de 90 cm, sables grossiers quartzeux presque purs.

L'eau suinte à partir de 40 cm.

En % de terre séchée à 105°

Analyse mécanique — *Analyse chimique*

N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière org.	Humus °/oo	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
111......	100	43,3	31,2	8,3	13,0	4,27	5,4	2,5	0,16	15,5	4,8	0,52
112......	100	65,0	23,2	2,3	6,4	3,15	5,4	1,8	0,12	14,8	5,3	0,5

2°) A trente km de Kindia sur la route de Konakry, plantation installée dans un ancien bas-fond à fossis, très sableux. Les façons culturales ont été les suivantes : Débroussement, drainage, labour à 45 cm. Cette année est la deuxième de mise en valeur.

On observe sur le profil la succession d'horizons suivante :

0-40 cm, horizon de couleur gris noir, à texture sablo-humifère, à structure de grumeleuse à particulaire.

40-60 cm, horizon de couleur gris clair avec traînée humifère et taches ferrugineuses rouilles, texture très sableuse, structure particulaire.

60-110 cm, sables grossiers quartzeux blancs, au niveau de la nappe phréatique, quelques petites concrétions de couleur rouille durcies.

Les résultats analytiques sont les suivants :

En % de terre séchée à 105°

N°	Analyse mécanique Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Mat. organique	Analyse chimique Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
Pt. 21 ...	100	37,25	36,9	8,1	12,3	5,5	4,5	3,2	0,22	14	5,4	0,48
Pt. 22 ...	100	73,0	19,6	3,5	2,1	1,8	1,3	1,0	0,08	13,5	0,5	0,17
Pt. 23 ...	100	74,0	20,1	3,3	1,8	0,8	0,5	0,45	0,02	29,3	6,0	0,21

Dans les deux cas, la mise en culture a amené une baisse très sensible des réserves organiques. Mais surtout l'humification s'est nettement améliorée. Plus de 12 % de la matière organique est sous forme humus. Le rapport C/N se situe aux environs de 15 ce qui paraît être la norme d'une bonne humification en sol de bas-fond.

Le pH est sensiblement relevé par suite de la disparition probable d'une partie de l'acidité organique.

Les apports d'engrais se font faiblement sentir sur le complexe absorbant par manque de support colloïdal minéral.

En résumé nous constatons :

une disparition très rapide des réserves organiques,

un lessivage intense des bases.

D'un point de vue pratique de tels sols sont capables de ne donner qu'une ou deux bonnes récoltes. Ils se dégradent très rapidement.

Malgré cela leur amélioration reste possible par apport massif et continu de composts et fumiers bien décomposés. On doit suppléer en partie à la deficience en colloïdes minéraux par apport de colloïdes organiques. La plantation du Molocouré est un bon exemple de mise en valeur de ce type de sol.

Sols argileux. L'évolution des bas-fonds argileux sous culture bananière est plus complexe en ce sens que ce sont les améliorations des caractères physiques qui dominent leur mise en valeur.

Nous considérons ici comme sols argileux ceux donnant à l'analyse plus de 50-55 % d'argile. Cette limite qui peut paraître élevée se justifie par la présence en quantité importante, dans ces sols, d'hydroxydes de fer libres qui viennent créer une pseudo-texture plus meuble.

D'ailleurs, ces sols s'observent assez rarement en culture bananière dans cette région. Ils se localisent généralement dans des zones difficilement exploitables (bas-fonds marécageux, marigots temporaires, etc...) là où les suspensions d'argile peuvent se déposer lentement. Leur exploitation demande de forts travaux d'aménagement qui dépassent souvent les seuls moyens du planteur.

Ce type de sol se situe plus communément dans les anciennes plantations que dans les récentes : manque actuel de surface exploitable, augmentation du prix de la main-d'œuvre.

Voici deux exemples pris à la station centrale IFAC :

Secteur Ouatamba.

0-30 cm, horizon de couleur gris brun, très humifère, texture argileuse, belle structure grenue.

30-50 cm, horizon de couleur légèrement plus claire, texture un peu plus argileuse, à structure plus compacte.

50-90 cm, horizon de couleur beige, à texture argileuse, Quelques traînées et taches de couleur rouille devenant plus abondantes et plus durcies immédiatement au-dessus de la nappe phréatique, qui se situe à 135 cm.

Les résultats analytiques sont les suivants :

En % de terre séchée à 105°

N°	Analyse mécanique Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organique	Analyse chimique Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq; %
Ba 131...	100	11,5	11,4	16,5	55,1	5,45	3,5	3,2	0,17	18,4	5,9	2,7
Ba 132...	100	11	12,7	15,3	56,4	4,61	2,35	2,7	0,15	17,5	5,7	1,9
Ba 133...	100	10,5	9,2	18,9	59,7	1,65	0,30	1,0	0,11	8,8	5,2	0,7

Dans le même secteur de la station centrale :

0-30 cm, horizon de couleur gris noir, très humifère, à texture nettement argileuse, et structure grenue avec passage à des lits légèrement feuilletés.

30-60 cm, horizon de couleur gris, légèrement plus clair que A_1, texture argileuse, structure faiblement polyédrique.

60-100 cm, horizon grisâtre, avec nombreuses traînées de gley, texture fortement argileuse, horizon très colmaté.

Nappe phréatique à 80 cm.

En % de terre séchée à 105°

	Analyse mécanique						*Analyse chimique*					
N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organ.	Humus °/oo	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
Ba 141...	100	14,8	13,8	12,8	53,9	4,71	3,15	2,7	0,20	12,5	5,7	3,25
Ba 142...	100	14,0	15,1	12,4	54,3	4,24	2,2	2,5	0,15	15,9	5,6	1,8
Ba 143 ..	100	14,9	14,2	10,7	58,9	1,23	0,30	0,7	0,06	12,5	5,2	0,9

En comparant ces résultats à ceux obtenus sur sol vierge de toute culture bananière nous constatons :

Une diminution considérable de la teneur en matière organique, en humus, en carbone et en azote.

Un rapport C/N sensiblement plus bas, mais cela d'une façon assez irrégulière.

Un pH plus élevé.

Des teneurs en calcium échangeable relativement fortes pour ces sols.

Nous observons donc, comme pour les sols sableux, une disparition progressive de la matière organique. Mais ici le phénomène est beaucoup plus lent, de l'ordre d'une dizaine d'années, alors que pour les sols sableux il est de deux à trois années.

L'évolution de cette matière organique ne s'est améliorée que très faiblement. Les pourcentages d'humus par rapport aux teneurs en matière organique sont toujours très faibles. Il y a plutôt eu accélération du phénomène de minéralisation de la matière organique que modification dans le dynamisme de celui-ci.

L'action la plus sensible s'est produite sur le complexe absorbant : relèvement du pH et meilleure saturation en bases. L'action des apports d'engrais est donc nette.

Mais cette amélioration chimique n'est pas suivie d'amélioration physique équivalente. Un tel sol reste très sensible aux variations d'humidité, ceci amenant des accidents physiologiques dans la croissance de la plante (phénomène d'engorgement par exemple). Il se colmate facilement en saison des pluies, et présente des fentes de retrait qui cassent les racines en saison sèche.

Malgré de forts paillages, les teneurs en matière organique n'ont pas cessé de baisser. L'amélioration chimique est uniquement due à la présence de colloïdes minéraux.

Ces sols continuent à donner de bonnes productions annuelles, mais avec des périodes de pointe et des irrégularités qui ne peuvent aller qu'en s'accentuant avec le temps et avec les variations climatiques.

En pratique, ces sols ne sont pas assez travaillés. Si les drainages de préparation de terrain pour plantations accélèrent la combustion de la matière organique, les forts pourcentages d'argile empêchent une meilleure utilisation de celle-ci par manque d'aération et par excès d'acidité.

Donc, amélioration possible par le travail du sol, et si possible par apport d'amendements calcaires.

Entre ces types fortement sableux et argileux décrits ci-dessus, se placent toute la série des sols argilo-sableux, limoneux, etc.. dont l'évolution se rapproche, suivant les cas, de celle de l'un ou de l'autre des sols précédents.

Voici deux exemples observés à la station centrale IFAC, à deux stades différents d'amélioration :

Parcelle d'essai plantes de couverture (plantation récente).

0-30 cm. horizon de couleur noire très humifère, texture limono-sableuse, structure généralement grenue bien développée.

30-60 cm, horizon de couleur gris beige, à texture un peu plus lourde, taches diffuses plus argileuses et plus grises, structure de lamellaire à nuciforme.

60-120 cm, horizon de couleur ocre, plus argileux, quelques taches et traînées légèrement durcies en leur centre, de couleur rouille généralement plus sableuses.

à 80 cm nappe phréatique avec horizon plus colmaté.

En % de terre séchée à 105°

N°	*Analyse mécanique* Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Mat. organ.	*Analyse chimique* Humus °/oo	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
Ba 11....	100	26,25	15,9	12,3	41,6	3,9	1,7	2,3	0,15	15,4	5,0	1,4
Ba 12....	100	29,5	15,9	10,6	39,8	4,14	1,9	2,4	0,15	16,4	5,4	1,5
Ba 13....	100	23,6	18,4	10,2	45,1	2,66	0,9	1,5	0,17	9,3	5,2	1,1

Autre profil de sol observé dans l'essai d'engrais 1950 (ancienne plantation d'au moins dix ans).

0-30 cm. horizon de couleur gris-brun, bien humifère, texture sablo-argileuse, structure bien grenueavec nombreux débris végétaux en voie de décomposition, structure légèrement feuilletée en Ao.

Nombreuses racines herbacées.

30-50 cm. horizon de couleur un peu plus claire, même texture que l'horizon supérieur, structure nuciforme.

50-100 cm. horizon de couleur ocre, plus argileux avec quelques taches et traînées ferrugineuses plus rouges, le tout assez diffus. Structure de nuciforme à polyédrique. Nappe phréatique à plus de deux mètres.

En % de terre séchée à 105°

N°	*Analyse mécanique* Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Mat. organ.	*Analyse chimique* Humus °/oo	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
Ba 231...	100	26,8	23,8	9,4	35,5	4,5	2,5	2,6	0,14	18,2	6,0	4,2
Ba 232...	100	30,1	23,2	6,1	36,7	3,93	2,2	2,3	0,13	18,0	5,8	2,4
Ba 233...	100	31,9	19,8	5,7	41,5	1,14	0,2	0,7	0,05	12,6	5,2	0,7

Les mêmes conclusions générales que pour les types précédemment décrits s'imposent :

Disparition progressive de la matière organique, de l'humus et de l'azote.

Combustion de cette matière organique assez variable, mais dans l'ensemble avec une légère amélioration.

Augmentation très sensible du pH et des teneurs en bases échangeables liée aux apports d'engrais.

Dans les deux exemples décrits ci-dessus, le manque de travail du sol se fait beaucoup moins sentir par suite de la texture moins lourde, d'où une meilleure utilisation de la matière organique.

En conclusion, nous constatons que les différentes façons culturales appliquées à la culture bananière en sols de bas-fonds, ne provoquent pas toujours les effets escomptés.

Nous observons que seuls les apports d'engrais minéraux ont eu une action sur l'amélioration de ces sols et cela uniquement du point de vue chimique.

Les paillages, branchages, etc... ne font que retarder la diminution du taux de matière organique. Mais ils ne pallient que faiblement la dégradation de ces sols de bas-fonds (action en particulier sur la structure).

Il semble donc que la direction à donner aux travaux d'amélioration des sols à bananiers doit tendre à la création d'un milieu physique favorable à la croissance de la plante ; c'est-à-dire créer un milieu frais et aéré. Pour cela, deux moyens : travailler le sol plus souvent et apporter des fumures organiques déjà humifiées.

Il y aurait cependant intérêt à accentuer cette action par apport d'amendements calcaires. Ceux-ci, tout en relevant le pH, permettent la saturation du complexe absorbant, le floculent en partie et créent ainsi une structure stable agissant sur le milieu physique.

A ce sujet, je voudrais signaler un exemple d'amendement pris dans une plantation près de Friguagbé.

Cette plantation a reçu il y a plus de dix-sept ans des doses massives de coquillages broyés. En 1951, l'action de ces apports se fait encore nettement sentir, et sur les sols, et sur la production (rendement soutenu, plants très sains pour des épandages minima d'engrais minéraux).

Voici les résultats analytiques d'un prélèvement agronomique de ce sol :

En % de terre séchée à 105°

	Analyse mécanique						Analyse chimique					
N°	Terre fine	Sables grossiers	Sables fins	Limon	Argile	Matière organique	Humus ‰	Carbone %	Azote %	C/N	pH	CaO meq. %
B4	100	35,5	37,30	7,7	13,0	6,47	5,4	3,75	0,21	17,8	6,8	8,5

Ce sol pourtant sableux a pu non seulement maintenir mais même améliorer ses teneurs en matière organique par rapport aux parcelles voisines non amendées, mais surtout il présente un pH voisin de la neutralité (6,8), et un complexe bien saturé (8,5 meq. % de calcium), conditions très favorables à un bon développement du bananier.

En culture intensive, où on doit apporter en grande partie ce que la plante exporte, il faut créer un milieu favorable à la croissance des végétaux, un milieu, où ceux-ci puissent utiliser au mieux et avec le meilleur rendement les apports minéraux.

En effet, les engrais mis dans le sol ne sont pas entièrement disponibles pour la croissance des plantes. Les éléments doivent d'abord entrer en solution ; une partie de ces solutions se met en équilibre avec le complexe absorbant qui peut, par le jeu des échanges, recéder ses éléments minéraux.

Une autre partie est directement assimilable par la plante ; enfin la dernière disparaît avec les eaux de drainage et est perdue pour le bananier.

Il convient donc d'avoir non seulement des engrais peu solubles, qui cèdent peu à peu leurs éléments assimilables, mais aussi d'augmenter la capacité d'échange du complexe absorbant par une meilleure utilisation de la matière organique présente ou apportée (la préférence allant toujours aux formes déjà humifiées : composts, fumiers, toutes formes d'azote organique).

Le but final de tout planteur de bananier devrait être de maintenir le potentiel de fertilité de ses sols et si possible de l'améliorer, tout en accroissant sa production (augmenter les rendements réduire les surfaces).

Il est illusoire de vouloir augmenter les rendements si l'on doit pour cela gaspiller le capital-sol comme il arrive trop souvent. Les baisses actuelles de rendement dans de nombreuses plantations guinéennes en sont une preuve.

On remarquera que les anciennes plantations, qui ont reçu en quantité considérable composts et amendements, maintiennent d'une façon satisfaisante leur potentiel de fertilité tout en accroissant leur rendement.

En conseillant ces façons culturales, nous n'innovons donc pas, nous ne faisons que reprendre, en nous appuyant sur des données scientifiques, ce que les premiers planteurs avaient tiré de leur expérience.

RÉSUMÉ. — *L'A. étudie les sols des plantations de bananiers situées autour de Kindia pour déterminer les techniques agricoles à suivre en vue de maintenir leur fertilité.*

Cette région se distingue par l'alternance d'une saison très pluvieuse de six mois, suivie d'une autre un peu moins longue, sèche, avec harmattan.

Les sols sont formés à partir de grès siliceux principalement, de granites et de quelques intrusions éruptives (dolérites). Ils font partie du groupe des sols latéritiques et hydromorphes. Leur classification pédologique repose sur deux caractères : le type de drainage et la nature de la roche-mère.

Les sols, pour lesquels le drainage est assuré librement, sont soit des sols de coteaux, à exploiter d'une façon prudente et limitée, soit des sols d'alluvions hautes. Pour conserver et améliorer ces derniers, il est nécessaire de les enrichir en matière organique, d'y assurer le drainage, d'empêcher l'érosion superficielle.

Les sols à mauvais drainage naturel occupent les bas-fonds, ils sont soit argileux, soit sableux, soit argilo-sableux à sablo-limoneux. L'A. étudie ces trois types de sols et les compare en déterminant leurs transformations sous l'influence de la culture. Dans ces sols l'apport de matières organiques n'empêche pas leur dégradation, l'apport d'engrais minéraux leur procure une amélioration limitée. Au contraire les amendements calcaires leur seraient très profitables, ils modifieraient leurs propriétés physiques et permettraient aux engrais et apports de matières organiques de donner leur plein effet.

SUMMARY. — *In order to determine the agricultural practices to be applied to the soils so that their fertility be maintained, the Author studies the banana plantations soils of the Kindia area.*

This zone is marked by the alternation of a heavy rainy season lasting six months, immediately followed by a dry one of slightly shorter duration and with " harmattan " wind.

These soils originate mainly from siliceous sandstone, from granite and from some eruptive intrusions (dolerites). They belong to the group of lateritic and hydromorphic soils. Pedologic classification of these is based on two features, i. e. : type of drainage and nature of parent-rock.

Easy draining soils are either on slopy sites and should therefore be carefully tilled and exploited or they are alluvial and situated on fairly high ground. In order to maintain and improve the latter, they should be fertilized with organic matter, drained adequately and surface erosion should be avoided.

Soils with naturally had drainage are on low ground, and either clayish, sandy, and clay-sandy to clay-silty. The Author studies and compares these three soil types while determining their transformations under the influence of cultivation. In such soils, applications of organic matter do not prevent them from deteriorating, applications of non-organic matter bring about but little improvement. Whereas applications of lime would be very profitable and in modifying their physical properties would enable fertilizer and organic matter applications to be fully beneficial.

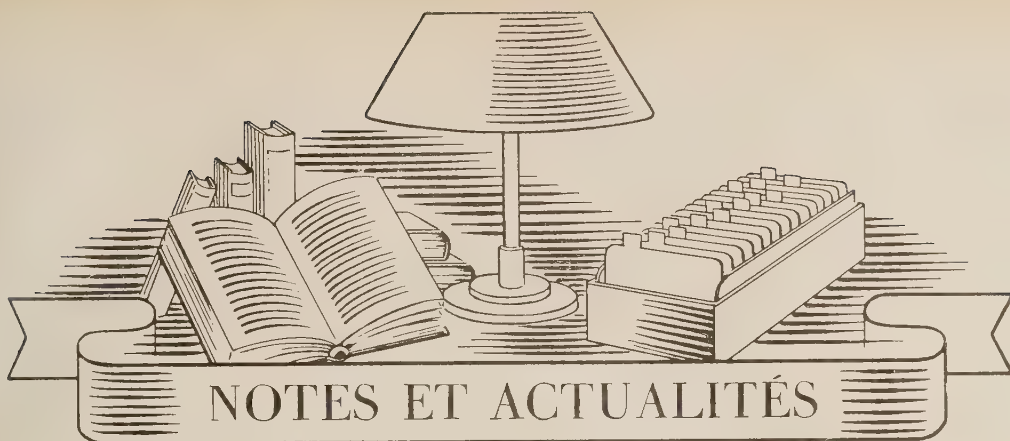
RESUMEN. — *Estudia el Autor los suelos de plantaciones bananeras ubicadas alrededor de Kinidia para lograr a la determinacion de las practicas agricolas necesarias para mantener su fertilidad.*

Se caracteriza esta zona por la alternancia de una estacion, con lluvias fuertisimas durando uno seis meses, seguida por otra mas corta y seca, con viento " harmattan ".

Estos suelos cuya formacion proviene principalmente de gres siliceoso, de granito, tambien como de algunas intrusiones eruptivas (dolerites) apartienen al grupo de suelos lateriticos y hydromorfios. Su clasificacion pedologica tiene por basa dos caracteres : el tipo de drenaje y la naturaleza de la roca-madre.

Suelos con drenaje facil son, sea suelos de mediana altura, cuya explotacion debe ser llevada a cabo de manera prudente y limitada, sea tierras accareas de mas grande altura. Para mejorar estas ultimas queda necesario enriquecerlas con materias organicas, asegurar el drenaje y impedir la erosion superficial.

Suelos con drenaje deficiente se encuentran en terrenos bajos y son sea arcillosos, sea arenosos, sea arcillo-arenosos a arcillo-limonos. Estudia el Autor estos tres tipos de suelos en determinando sus transformaciones consecutivas al cultivo. En tal suelos las aplicaciones de materias organicas no pueden evitar su deterioracion. Aplicaciones de abonos minerales los mejora de manera limitada. Al contrario, enmiendas calcareas serian mas profitable, modificarian las propiedades de tal suelos y permitirian conseguir el efecto completo de las aplicaciones de abonos y de materias organicas.



LA MISE EN VALEUR DES DÉSERTS DE L'OUEST DES ÉTATS-UNIS

par R. Magron

INTRODUCTION

Au cours de l'année 1953, une mission s'est rendue aux Etats-Unis pour y étudier différents aspects de la mise en valeur des territoires sous-développés.

Sans attendre la publication du rapport d'ensemble de cette mission, il a paru intéressant de présenter une question particulière, étudiée au cours de ce voyage : la mise en valeur par irrigation des déserts de l'Ouest des Etats-Unis.

Nous tenons à signaler que cette mission ne comprenait pas de technicien des questions d'irrigation et que cette note a surtout pour objet de définir les grandes lignes économiques de cette méthode de mise en valeur et d'en souligner les possibilités et les résultats.

Une des parties les plus surprenantes de ce voyage aux Etats-Unis a certainement été le trajet de El Paso, ville qui se trouve à la frontière du Texas et du Nouveau Mexique, à El Centro, ville qui se trouve dans le Sud de la Californie, trajet de plus de 1.000 kilomètres, au cours duquel nous avons traversé une région, où il tombe moins de 250 mm d'eau par an, où la température atteint 45° et où, au milieu de dunes de sable sans autre végétation que quelques touffes d'armoise et quelques cactus géants, nous avons vu le miracle de l'irrigation : sans transition apparente, des régions desséchées par le soleil sont transformées en cultures verdoyantes et riches, déployées à perte de vue.

Quelles sont les cultures qui se sont adaptées à ces terres arides et à ce climat saharien et qui ont permis de mettre en valeur ces déserts ? On trouve, en fait, une gamme excessivement étendue qui va des céréales (65.000 à 80.000 francs de revenu à l'hectare) au coton (275.000 francs à l'hectare) en passant par la luzerne (120.000 francs à l'hectare) donnant une moyenne d'ensemble de l'ordre de 200.000 francs à l'hectare.

Ce paradoxe apparent, de trouver les cultures les plus riches dans les régions les plus déshéritées, nous a été expliqué de la façon suivante : il est plus intéressant de mettre en valeur une région désertique, où il ne pleut pas, où le soleil brille toute l'année et où l'on peut, à l'aide de l'irrigation et des engrais, réunir toutes les conditions nécessaires à des cultures riches — et, dans certains cas, renouvelées plusieurs fois par an — que de cultiver des terres à climat tempéré comme celles du Middle West, où les conditions naturelles, notamment la pluviométrie, limitent l'agriculture à un nombre restreint de produits agricoles généralement beaucoup moins riches.

L'influence de l'irrigation sur le rendement des cultures n'est plus à prouver. Nous avons vu des terres qui donnaient 45 quintaux de blé lorsqu'elles étaient irriguées, contre 15 lorsqu'elles étaient cultivées en sec. Le ricin au Texas, donnait 7 quintaux à l'hectare avant irrigation et plus de 20 quintaux après. Le coton des Etats irrigués dépasse un rendement de 600 kg à l'hectare contre 200 kg dans les Etats non irrigués.

Dans quel esprit les américains ont-ils, à l'aide d'investissements gigantesques, irrigué 8.000.000 à 9.000.000 d'hectares de terres arides dans l'Ouest des Etats-Unis, au cours des cinquantes dernières années ?

Les économistes agricoles nous ont indiqué qu'au rythme actuel d'accroissement de la population des Etats-Unis (qui, rappelons-le, a été de 70 % de 1900 à 1940), la majorité des terres, naturellement utilisables, étaient cultivée et qu'un accroissement de la production agricole ne pouvait être obtenu qu'en utilisant les terres arides et en les mettant en valeur.

Si cette surface irriguée reste néanmoins assez faible en comparaison de la surface totale cultivée des Etats-Unis (140.000.000 d'hectares), la production agricole obtenue par irrigation représente près de 20 % de la production totale des Etats-Unis, car il faut tenir compte du fait que le produit agricole irrigué est un produit riche et d'un rendement supérieur.

Soulignons d'autre part, que cette mise en valeur, entreprise depuis cinquante ans, se poursuit activement aujourd'hui et que des exten-

sions, sur une surface à peu près équivalente à celle déjà irriguée, ont été prévues dans l'Ouest des Etats-Unis. Une tranche de 10.000.000 d'hectares sera mise en valeur au cours de prochaines années, mais il convient de remarquer que cette nouvelle tranche exigera des investissements à l'hectare plus lourds que ceux effectués jusqu'à présent.

Le problème de l'irrigation dans ces régions consiste à pallier le manque d'eau de pluie, dont la hauteur annuelle reste inférieure à 250 mm, par la distribution sur la surface cultivée d'une hauteur d'eau variable suivant les cultures, les sols et les conditions d'évaporation. Cette hauteur d'eau distribuée, qui va de 750 mm dans le cas d'une céréale jusqu'à 2.000 mm dans le cas du riz, est en moyenne égale, dans ces régions chaudes et sèches, à 1.200 mm.

D'où vient l'eau nécessaire à cette irrigation ?

Il est évident que l'Ouest des Etats-Unis se trouve, quant à son approvisionnement en eau, dans une situation particulièrement favorable, puisque ces zones arides sont bordées de chaînes de montagnes très élevées et à proximité de fleuves à très fort débit comme le Colorado.

En fait, 90 % des surfaces irriguées le sont par gravité et par apport d'eau venant des fleuves voisins et 10 % environ le sont par pompage et appel à la nappe phréatique (800.000 hectares en 1940).

Une question, et peut-être la plus importante, est de savoir à combien revient cette irrigation, quels investissements elle implique, ce qu'elle coûte au fermier et si elle est rentable ?

Nous allons examiner cette question dans deux régions irriguées, l'une par gravité : la Vallée Impériale, l'autre en majorité par pompage : l'Arizona. Nous verrons que le coût de l'irrigation s'établit entre 20 et 38.000 francs à l'hectare, ce qui est, certes, coûteux, mais se justifie très bien pour une culture intensive, de produits riches et de hauts rendements, donnant des revenus de l'ordre de 200.000 francs à l'hectare.

***

UN EXEMPLE D'IRRIGATION PAR GRAVITÉ : LA VALLÉE IMPÉRIALE

A) **Données générales**

La Vallée Impériale constitue un des exemples les plus frappants et les plus spectaculaires de la mise en valeur d'une région aride par irrigation par gravité, tout en restant à une échelle modeste par rapport à certains grands ensembles beaucoup plus importants.

La Vallée Impériale est située au Sud de la Californie, près de la frontière mexicaine et occupe une vaste dépression, qui constituait autrefois un bras de mer prolongeant le Golfe de Californie. Il reste de ce bras de mer, au Nord, un lac salé, le Salton Lake, dont le niveau est à 100 m au-dessous du niveau de la mer.

Cette Vallée constitua, autrefois, le lit du Colorado, qui maintenant coule 50 km plus à l'Est, mais qui y a laissé des alluvions riches sous forme de dépôts successifs qui contiennent 5 à 10 % d'argile en moyenne. Certaines régions sont néanmoins constituées par du sable pur apporté, par la suite, par érosion éolienne.

Données climatiques de El Centro, la principale ville de la Vallée :

	Températures en degrés centigrades		Chutes de pluies (mm)	Humidité relative
	Moyennes maxima	Moyennes minima		
Janvier	19,3	5,8	9	38 %
Février	22,0	7,6	10	39 %
Mars	25,5	9,9	6	31 %
Avril	29,7	12,3	3	30 %
Mai	33,4	15,5	—	29 %
Juin	38,6	19,9	—	30 %
Juillet	40,7	24,7	—	37 %
Août	40,0	24,6	14	42 %
Septembre	37,4	20,5	13	40 %
Octobre	31,0	14,2	9	39 %
Novembre	24,5	9,2	4	33 %
Décembre	19.6	6,1	12	38 %
	30,1	14,2	86	36 %

Ces données rappellent celles des zones sahariennes de l'Afrique du Nord comme Djanet ou Colomb-Béchar et ne sont pas très éloignées de celles de Gao sur le Niger :

El Centro	30,1 °	14,2 °	86 mm	36 %
Djanet	29,8	17,2	25 mm	39 %
Colomb-Béchar	27,2	13,5	68 mm	40 %
Gao	37,3	22,3	230 mm	32 %

Au début du siècle, cette vallée était absolument déserte et présentait, sur toute sa surface, cet aspect saharien que l'on retrouve encore aujourd'hui dans toutes les parties de la vallée non irriguées. C'est en 1901 que quelques colons s'installèrent et constituèrent une société mutuelle chargée de la distribution de l'eau, prélevée dans le Colorado, qui borde cette vallée à l'Est. En 1904, huit mille cultivateurs étaient installés dans cette région. Il arriva qu'une baisse inaccoutumée du fleuve découvrit la prise d'eau et ce fut la catastrophe. Qu'importe ! on refit la prise d'eau plus bas. Ce fut un petit peu plus tard, en 1905, qu'une crue anormale conduisit le Colorado à refaire le chemin de son ancien lit et à rejoindre le Salton Lake, inondant la Vallée Impériale et détruisant 12.000 hectares de cultures. Ce n'est qu'après plusieurs années que le Colorado put être reconduit dans son lit, grâce à l'insistance de la Southern Pacific Railways dont le trafic s'était trouvé interrompu.

En 1911 fut constitué l'Imperial Irrigation District, société puissante, bien outillée, disposant de nombreux techniciens des problèmes hydrauliques et d'agriculture irriguée, qui depuis cette époque, effectue les investissements nécessaires à la mise en valeur d'une vallée qui groupe, aujourd'hui cinq mille fermiers cultivant près de 260.000 hectares. Le régime du Colorado a été régularisé par le Barrage Hoover, qui a une retenue de 40.000.000.000 de m^3 représentant à peu près le double du débit total annuel du fleuve. Un barrage de déviation, le Barrage Impérial, a été construit, permettant l'alimentation du principal canal d'alimentation de la vallée qui transporte l'eau du Colorado sur plus de 100 km, à un débit moyen de 425 m^3/seconde.



Aspect de la Vallée Impériale avant sa mise en valeur.

Avant de passer aux résultats agricoles de la Vallée, signalons les importants travaux de drainage rendus nécessaires d'une part par le niveau du sol inférieur à celui de la mer, qui conduit à un contrôle du niveau de la nappe phréatique et d'autre part, par la salinité naturelle du sol et l'apport de sels minéraux par les eaux du Colorado (700 kg de sels pour 1.000 m³). Aujourd'hui, sur les 260.000 hectares de la vallée, près de 50.000 ont été dotés d'un système de drainage par tuyaux de poterie et de ciment.

B) **Production et revenu de la vallée**

Le revenu de la Vallée Impériale est passé de 18.000.000.000 de francs (44.000.000 de dollars) en 1942, à 55.000.000.000 de francs (153.000.000 de dollars) en 1952.

Ces 55.000.000.000 comprennent 31.100.000.000 de revenus directs de la culture, qui sur 178.000 hectares ont donné, en 1952, un revenu à l'hectare de 176.000 francs.

Ce tableau fait apparaître l'éventail suivant des revenus à l'hectare :

Tomates	600.000 fr.
Carottes	460.000 fr.
Melons	295.000 fr.
Coton	272 000 fr.
Fruits	262.000 fr.
Salades	200.000 fr.
Betteraves à sucre	154.000 fr.
Lin	136.000 fr.
Luzerne	128.000 fr.
Céréales	65.000 fr.

C) **Prix de revient de l'irrigation par gravité**

Que coûte cette irrigation au cultivateur ?

Il paie à l'Imperial Irrigation District, 1,75 $ par acre/pied d'eau (0,50 fr le m³). En fait, ce prix est faible en raison des conditions particulièrement favorables, d'une part (relief très bas de la Vallée et proximité du Colorado, dont les réserves en eau ne posent aucun problème). D'autre part il n'est pas tenu compte probablement de toutes les charges financières, que devrait supporter ce projet et dont certaines sont maintenant amorties.

Il semble plus normal pour se faire une idée du coût de l'irrigation par gravité, de donner le prix moyen valable pour l'ensemble des surfaces irriguées par gravité aux Etats-Unis de 5 $ par acre/pied (1,50 fr le m³) ce qui donne pour une distribution d'eau, qui est en moyenne de 1,20 m, les coûts suivants :

	$ par acre	Fr. par hectare
Redevance (1,2 m d'eau)	20,0	17.500
Travail pour irriguer et entretenir les canaux	7,5	6.500
	25,5	24.000

Ce coût de 24.000 fr à l'hectare est élevé si on le compare au revenu à l'hectare de cultures pauvres comme les céréales (65.000 à l'hectare). Il devient proportionnellement peu important dans le cas de cultures riches, comme les fruits ou les légumes, et un fermier nous a indiqué que pour la production de citrons par exemple, il était prêt à payer l'eau jusqu'à 25 $ l'acre/pied (7 fr le m³) tout en étant sûr de la rentabilité.

Ajoutons que l'investissement à l'hectare irrigué est assez variable suivant les projets, et que le fait que de nombreuses installations aient été réalisées depuis longtemps rend le calcul difficile. Donnons cependant à titre indicatif un chiffre moyen de l'investissement à l'hectare pour les



Irrigation avec vannes de distribution.

Résultats. Culture 1952 de la Vallée Impériale

	Surface cultivée (hectares)		Rendement (tonnes par hectare)	Valeur (francs au kg)	Rendement (francs par hectare)		Revenu total (milliards de francs)	
Céréales : orge	16.000		2,43	26,00	63.000		1,01	
sorgho	2.400		2,20	27,00	60.000		0,14	
divers	1.700				94.000		0,16	
		20.100				65.000		1,31
Légumes : salades	11.000		18,70	10,70	200.000		2,20	
melons	3.600		20,20	29,00	295.000		1,06	
carottes	3.600		32,50	14,20	462.000		1,66	
pastèques	1.400		12,90	21,00	270.000		0,73	
tomates fraîches	900		12,40	48,50	602.000		0,54	
divers	2.900				297.000		0,86	
		23.400				300.000		7,05
Fruits		1.100				262.000		0,29
Luzerne		64.000	10,70	12,00		128.000		8,20
Coton : fibres			0,81	290,00	234.500		8,15	
graines			1,50	25,00	37.500		1,32	
		34.800				272.000		9,47
Betteraves à sucre		15.600	37,50	4,10		154.000		2,40
Lin		14.000	2,20	62,00		136.000		1,90
Divers		5.000				100.000		0,50
		178.000*				176.000		31,10

* Non compris 80.000 hectares de pâturages.

projets réalisés par le Bureau de Mise en valeur de 250 à 300 $ à l'acre, soit 200.000 fr à l'hectare. Le Bureau estime cependant que les transports d'eau, même comme il a été fait dans certains cas sur plus de 500 km, sont rentables, malgré le lourd investissement que cela comporte (500.000 fr à l'hectare) lorsque l'on obtient deux à trois récoltes par an de produits riches.

UN EXEMPLE D'IRRIGATION PAR POMPAGE : L'ARIZONA

A) Données générales

Chaque fois qu'il n'existe pas de méthode plus économique et qu'il n'est pas possible de faire appel aux eaux superficielles, l'irrigation est obtenue par pompage de la nappe phréatique. Si plusieurs Etats, comme le Texas, le Nouveau Mexique, la Californie ou l'Arizona, ont fait appel à cette méthode d'irrigation, c'est ce dernier Etat qui constitue l'utilisateur le plus important, puisque les deux tiers de l'eau d'irrigation sont obtenus par pompage, et, qu'en 1950, 4.000.000.000 de m³ furent obtenus par pompage, contre 2.000.000.000 de m³ par gravité.

Les conditions climatiques n'y sont pas considérablement différentes de celles de la Vallée Impériale, ainsi que le montre le tableau ci-dessous relatif à Phœnix, capitale de cet Etat :

Données météorologiques a Phœnix

	Températures en °C		Chutes de pluies (mm)	Humidité relative
	Moyennes maxima	Moyennes minima		
Janvier	17,9	4,2	20	56 %
Février	20,0	6,1	20	54 %
Mars	23,2	8,0	17	42 %
Avril	27,6	11,2	10	35 %
Mai	31,7	14,9	3	25 %
Juin	38,1	20,3	2	25 %
Juillet	39,1	24,4	27	36 %
Août	38,2	24,0	24	43 %
Septembre	35,9	20,1	19	41 %
Octobre	29,6	13,0	12	41 %
Novembre	23,5	7,4	18	48 %
Décembre	18,2	6,1	25	55 %
	28,6	13,3	197	42 %



Irrigation à l'aide de siphons.



Un canal principal d'irrigation.

B) **Production et revenu agricoles de l'Arizona**

Cet Etat, qui fut longtemps considéré comme un Etat pauvre et peu producteur, parce que couvert en majeure partie de déserts arides et voué à l'élevage extensif, est maintenant un Etat agricole riche, qui possède 465.000 hectares cultivés dont 440.000 irrigués et dont le revenu agricole a été en 1951 de 133.000.000.000 de fr (380.000.000 de $). Ces 133.000.000.000 comprennent 87 milliards de revenus directs de la culture, qui, sur 397.000 hectares, a donné, en 1951, un revenu à l'hectare de 218.000 fr dont le détail apparaît dans le tableau ci-après :

Résultats culture 1951 de l'arizona

	Surfaces cultivées (hectares)		Rendements (tonnes par hectare)	Valeur (francs au kg)	Rendements (francs par hectare)		Revenu total (milliards de francs)	
Céréales : orge	39.000		3,30	26,00	86.000		3,35	
sorgho	7.000		3,30	27,00	89.000		0,62	
blé	9.000		2,00	29,00	58.000		0,52	
		55.000				82.000		4,50
Légumes		39.000				300.000		11,70
Luzerne		78.000	9,50	12,00		114.000		8,90
Coton : fibres			0,82	290,00	238.000		53,60	
graines.........			1,30	25,00	37.000		8,30	
		225.000				275.000		61,90
		397.000*				218.000		87,0

* A ces 397.000 hectares, il faut ajouter 43.000 hectares de cultures irriguées diverses et 25.000 hectares de cultures sèches.

Cette irrigation par pompage se fait, dans la majorité des cas, par des installations individuelles réalisées dans chaque ferme, avec une installation très rustique, sans bâtiment ou presque, et une pompe accouplée directement au moteur.

La profondeur du pompage est évidemment variable, et, ce ne sont pas des questions techniques qui limitent cette profondeur, mais uniquement les prix de revient, qui, comme nous le verrons, doublent lorsque l'on passe de 30 mètres à 75 mètres. En fait, la moyenne semble être de 30 mètres, sauf en Californie, où l'on admet d'aller jusqu'à 150 mètres pour des cultures très riches.

C) Prix de revient de la culture du coton irrigué

Que coûte cette irrigation et est-elle rentable ? Prenons tout d'abord l'exemple du coton, qui, à lui seul, occupe la moitié des surfaces cultivées de cet Etat et lui procure la majeure partie de ses revenus agricoles, et donnons le coût prix de revient moyen d'un hectare de coton en Arizona *.

PRIX DE REVIENT MOYEN D'UN HECTARE DE COTON IRRIGUÉ PAR POMPAGE

	Pompage à 45 m				Pompage à 75 m			
	$ par acre		Fr par hectare		$ par acre		Fr par hectare	
Charges :								
charges financières (6 % sur une valeur de 350 $ à l'acre)	21,0		18.400		21,0		18.400	
taxe foncière	2,5		2.200		2,5		2.200	
		23,5		20.600		23,5		20.600
Irrigation :								
eau (12.000 m³ à l'ha)	14,3		12.500		23,9		21.000	
amortissement et entretien puits et pompe	7,2		6.200		12,0		10.000	
travail irrigation et entretien canaux	7,5		6.500		7,5		6.500	
		29,0		25.200		43,4		37.500
Frais culturaux :								
semences	2,1		1.800					
opérations culturales	31,0		27.200					
poudrage	11,0		9.600					
engrais	15,0		13.200					
assurances et divers	8,4		7.400					
		67,5		59.200		67,5		59.200
Frais de récolte (rendement 820 kg/ha)		53,5		46.800		53,5		46.800
TOTAUX		173,5		151.800		188,0		164.100



Supports sur roulettes facilitant le déplacement des tuyaux d'irrigation.

* Signalons à ce sujet un article de M. ROSSIN paru dans la revue *L'Agronomie tropicale*, intitulé « Quelques aspects de la culture du coton aux Etats-Unis », article auquel certains de ces chiffres ont été empruntés, 1954 (janvier-février), p. 59-80.

De ces prix de revient par hectare qui s'élèvent à :

152.000 fr avec pompage à 45 mètres,
164.000 fr avec pompage à 75 mètres,

il convient de rapprocher le revenu par hectare qui est de 275.000 fr se décomposant comme suit :

820 kg de fibres à 290 fr,
1.300 kg de graines à 25 fr le kg.

La part du coût de l'irrigation dans le prix de revient total de la culture du coton s'élève à :

17 % dans le cas de pompage à 45 mètres,
23 % dans le cas de pompage à 75 mètres.

Cette forte proportion du coût de l'irrigation dans le prix de revient total est largement compensée par l'accroissement du rendement, que permet cette irrigation, si l'on rappelle qu'un bon rendement en irrigation est de 820 kg (1 balle et demie à l'acre) et qu'un bon rendement en sec est de 560 kg (1 balle à l'acre).

Signalons également que parmi les Etats producteurs de coton, l'Arizona vient en tête pour les rendements (820 kg/hectare), suivi par la Californie (700 kg/hectare) et par le Nouveau Mexique (580 kg/hectare) et que le Texas, le plus gros Etat producteur, ne dépasse pas 200 kg à l'hectare. La haute productivité des Etats irrigués : Arizona, Californie, Nouveau Mexique, vient du fait que l'irrigation a soustrait ces régions aux aléas pluviométriques et que le climat y est plus sec, donc plus sain. Elle vient également de la fertilité de ces terres nouvellement ouvertes à la culture et non encore appauvries et du fait qu'elles ont profité, d'une manière générale, de tous les progrès techniques les plus récents (perfection du planage et de la préparation des terres, bonnes façons culturales, variétés à haute productivité, mécanisation).

D) **Prix de revient de la culture de la luzerne irriguée**

Prenons l'exemple de la culture irriguée, la plus importante en Arizona après le coton : la luzerne, qui est cultivée pour la production de fourrage sec. Dans de nombreux cas, celle-ci constitue une excellente culture d'assolement avec le coton, grâce à la pénétration profonde des racines et à l'enrichissement des terres en azote :

Prix de revient moyen d'un hectare de luzerne irrigué par pompage

	Pompage à 30 m				Pompage à 60 m			
	$ par acre		Fr. par hectare		$ par acre		Fr. par hectare	
Charges :								
charges financières (6 % sur un acre à 350 $)	21,0		18.400		21,0		18.400	
taxe foncière	2,5		2.200		2,5		2.200	
		23,5		20.600		23,5		20.600
Irrigation :								
eau (12.000 m^3 à l'hectare)	9,4		8.200		19,0		16.600	
amortissement et entretien puits et pompe	5,0		4.400		9,7		8.500	
travail irrigation et entretien des canaux	7,5		6.500		7,5		6.500	
		21,9		19.100		36,2		31.600
Frais culturaux		7,5		6.500		7,5		6.500
Frais de récolte (quatre coupes donnant 9 à 10 t à l'hectare)		32,0		28.000		32,0		28.000
		84,9		74.300		99,2		86.700

De ce prix de revient à l'hectare qui s'élève à :

74.000 fr avec pompage à 30 m,
87.000 fr avec pompage à 60 m.

il convient de rapprocher le revenu par hectare qui pour 9 à 10 tonnes de luzerne à 12.000 fr la tonne se monte à 114.000 fr.

Encore faut-il indiquer qu'il s'agit là d'un rendement moyen et que de nombreux fermiers atteignent 13 à 15 tonnes de fourrage à l'hectare, augmentant ainsi considérablement la rentabilité de cette culture.

E) **Prix de revient de la culture des céréales irriguées**

Prenons encore, pour terminer, l'exemple de la culture des céréales, qu'il est recommandé d'intercaler entre le coton et la luzerne. On peut au cours d'une même année, cultiver une orge d'hiver, suivie immédiatement d'un sorgho nain, chacun donnant un rendement de 32 à 34 quintaux à l'hectare.



Irrigation d'un pâturage par sprinkler.

Prix de revient moyen d'un hectare irrigué par pompage et cultivé en orge et sorgho

	Orge				Sorgho			
	$ par acre		Fr à l'hectare		$ par acre		Fr à l'hectare	
Charges :								
Demi-charge financière	10,50		9.200		10,50		9.200	
Demi-taxe foncière	1,25	11,75	1.100	10.300	1,25	11,75	1.100	10.300
Irrigation :								
eau : 12.000 m^3/ha : orge	7,60							
15.000 m^2/ha : sorgho					9,10			
entretien et amortissement puits et pompe	3,60				3,60			
travail irrigation et entretien canaux	4,50	15,70		13.700	4,70	17,40		15.200
Frais culturaux		27,50		24.200		26,00		22.800
Frais de récolte		10,00		8.800		11,00		9.700
		65,00		57.000		66,20		58.000

Soit un prix de revient total, pour les deux cultures, de 115.000 fr, chiffre qu'il convient de comparer à un revenu de 175.000 fr composé de :

3.300 kg à 26 fr = 86.000 fr
3.300 kg à 27 fr = 89.000 fr.

F) Prix de revient moyens de l'irrigation par pompage

Nous avons examiné les prix de revient de quelques cultures particulières et précisé pour chacune d'elles les charges propres à l'irrigation par pompage. Ces charges peuvent se résumer comme suit dans deux cas, l'un normal, l'irrigation par pompage à 30 mètres, l'autre exceptionnel, le pompage à 75 mètres.

	Pompage à 30 m		Pompage à 75 m	
	$ par acre	Fr par hectare	$ par acre	Fr par hectare
Amortissement : puits et pompe	5,0	4.000	12,0	10.000
Fourniture de l'eau (12.000 m^3 à l'hect.)	9,4	8.200	23,9	21.000
Travail pour irriguer et entretenir les canaux	7,5	6 500	7,5	6.500
	21,9	18.700	43,4	37.500

Ceci revient à dire que la distribution de 1,2 m d'eau revient par hectare et dans le cas, le plus normal, d'un pompage à 30 mètres à près de 20.000 fr. Sans entrer dans plus de détails, signalons que ce chiffre est représentatif des coûts moyens d'irrigation par pompage aux Etats-Unis ; différents autres documents, notamment sur la Californie, nous ont donné des résultats très voisins.

N'oublions pas de mentionner toutefois, avant de quitter l'irrigation par pompage, le danger que ce procédé présente pour la nappe phréatique et rappelons qu'à Bakersfield en Californie, le niveau de la nappe phréatique est passé de 20 mètres en 1924 à 35 mètres en 1935 et se trouve à 45 mètres actuellement. Comme les conditions d'alimentation de la nappe phréatique sont en général mal connues, l'extension et souvent même le maintien des irrigations actuelles nécessitent une réglementation sérieuse et constituent une grave menace pour l'avenir.

CONCLUSIONS

Nous ne pouvons pas dire que les procédés d'irrigation, employés dans l'Ouest des Etats-Unis, résultent de techniques nouvelles pour nous, mais leur application sur une très vaste échelle a permis une mise au point de méthodes remarquables. L'outil hydraulique est utilisé au même titre que la mécanisation agricole, systématiquement et avec le maximum d'efficience.

Les méthodes d'étude préliminaires à l'installation d'un système d'irrigation sont d'une efficacité remarquable et sont appliquées par des techniciens nombreux et spécialisés.

L'étude du bilan de l'eau disponible, destinée à tirer le meilleur parti de l'eau existante, nécessite des études préliminaires souvent longues et coûteuses, précisant : la géologie, la topographie, la classification des sols, la salinité des sols, le débit et le régime des rivières, la pluviométrie, le ruissellement, l'évolution de la nappe phréatique, la sédimentation, etc...

L'étude, telle qu'elle est pratiquée aux Etats-Unis du bilan de la consommation d'eau, conduit à n'envisager une irrigation qu'après avoir calculé les besoins exacts en eau de chaque plante en fonction du sol et du climat. Il est remarquable de constater que le *Manuel du fermier californien*, édité par l'Université de Californie, donne, pour toutes les cultures pratiquées dans cet Etat, les besoins en eau, les conditions de



Un champ de haricots. Au premier plan, l'arrivée de l'eau.

son utilisation et le prix de revient de l'irrigation.

Les études préliminaires étant effectuées, il est fait aux Etats-Unis un effort constant par l'Administration pour diffuser, jusqu'à l'échelon de l'utilisateur, les méthodes pratiques d'irrigation, lui donner des conseils, lui éviter des recherches inutiles, lui communiquer les résultats obtenus ailleurs, lui indiquer les techniques les moins chères, et là encore nous retrouvons cette collaboration confiante et étroite, qui existe aux Etats-Unis entre les fonctionnaires (Service de l' « Extension », Bureau de Conservation des Sols) et les agriculteurs, et qui donne à l'agriculture américaine sa haute productivité.

Quant au coût de l'hectare irrigué, nous avons vu qu'il varie de 20.000 francs dans le cas de l'irrigation par pompage à 30 mètres, à 38.000 francs dans le cas du pompage à 75 mètres, en passant par 24.000 francs dans l'irrigation par gravité, et que ce coût constitue une fraction très acceptable du revenu à l'hectare, qui est de 200.000 francs dans l'ensemble des régions irriguées.

RÉSUMÉ. — *Au cours d'une mission aux Etats-Unis des ingénieurs français ont tenté de dégager les grandes lignes économiques des méthodes de mise en valeur des déserts par l'irrigation.*

Deux exemples ont été choisis : l'un où cette irrigation a lieu par gravité, c'est le cas de la Vallée Impériale ; l'autre où cette irrigation a lieu par pompage, c'est le cas de l'Arizona.

Dans les deux cas ont été déterminés quelques prix de revient des cultures irriguées et la part de ce prix de revient revenant à l'irrigation.

Les frais d'irrigation s'établissent entre 20.000 et 40.000 fr. à l'hectare, ce qui constitue une fraction très acceptable du revenu à l'hectare qui est de 200.000 fr. en moyenne dans l'ensemble des régions irriguées de l'Ouest des Etats-Unis.

SUMMARY. — *During a visit to the United States members of a french mission have attempted to elucidate the main economical lines of desert land reclaiming methods based on irrigation.*

Two different patterns are pointed out : one referring to irrigation by gravity, in the Imperial Valley, the other concerning irrigation by means of pumps, in Arizona.

In both patterns, some cost prices for irrigated crops have been assessed with special reference to irrigation operations.

Irrigation costs run from 20 to 40.000 francs per hectare. This amount constitutes a very reasonable fraction of the average return calculated to be of 200.000 francs for the irrigated areas in the West of the United States.

RESUMEN. — *Durante una visita en los Estados Unidos miembros de una mision francesa han tentado de elucidar las gran lineas economicas de metodos aplicados para valorizar los desiertos mediante riegos.*

Han elijido dos ejemplos : el primero adonde el riego se hace mediante la gravedad, como es el caso del " Imperial Valley " ; el segundo adonde el riego se lleva a cabo con bombas, como es el caso de Arizona.

Por ambos ejemplos se han determinado algunos costos de cultivos con riego, haciendo en lo mismo referencia especial al costo de las operaciones de riego.

Estos costos de riego se situan entre 20.000 y 40.000 francos por hectarea, lo que constituye una fraccion muy aceptable del provecho por hectarea, cuya media es de 200.000 francos en todas las regiones de riego del Oeste de los Estados Unidos.

III. « Cartes géographiques » (Prix de chaque carte : 250 Frs)

N° 45. — A. E. F. (productions agricoles).
51. — Madagascar (carte économique).
58. — Le Sahara des nomades.
59. — Cameroun et Togo (carte économique).
63. — Carte agricole de l'A. O. F.

IV. « Documentation française illustrée » (Prix de chaque fascicule : 50 Frs).

N° 27. — L'Afrique noire.
36. — Madagascar.
44. — L'Union Française.
79. — Agrumes et fruits d'outre-mer.
89. — La protection de la santé dans les Territoires de la France d'outre-mer.

V. « Documentation photographique » (Prix de chaque série : 80 Frs).

N° 17. — La France dans l'Océan Indien.
24 }
26 } Habitations rurales dans la France d'outre-mer.

VI. « Carnets d'outre-mer » (Prix de chaque fascicule : 150 Frs).

N° 1. — A. E. F.
2. — A. O. F.
4. — Cameroun et Togo.
6. — Etablissements français du Pacifique.
7. — Madagascar.

Frais d'expédition en sus : France : + 5 % ; Etranger : + 15 %.
Ces documents sont en vente à : La Documentation française, 16, rue Lord Byron, Paris (8e) C. C. P. Paris 9060-98

Envoi gracieux du catalogue général sur demande

LES CAFÉIERS ET LES CAFÉS DANS LE MONDE, par R. Coste, Ingénieur d'Agronomie Coloniale, Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture de la France d'outre-mer. Avec la collaboration de MM. R. Vayssière, Professeur au Museum National d'Histoire Naturelle et H. Barat, Directeur du Laboratoire de Phytopathologie du Service de la Défense des Cultures, à Madagascar.

Les progrès réalisés depuis un quart de siècle dans le domaine de l'agronomie tropicale sont considérables. Toutes les cultures en ont bénéficié et plus particulièrement celle du caféier.

Aucun ouvrage d'ensemble n'a été publié depuis longtemps sur la caféiculture et les cafés, une mise au point s'imposait. Elle a été réalisé par un technicien des Services du Ministère de la France d'outre-mer, René Coste. L'ouvrage, que les Editions Larose, à Paris, publieront très prochainement, concrétise son travail. Le premier tome est entièrement consacré aux caféiers, le second aux cafés.

Dans le premier tome, *Les caféiers*, l'Auteur a mis à profit, outre ses connaissances professionnelles, l'expérience acquise au cours d'une longue carrière outre-mer, enrichie encore par de nombreuses missions en territoires étrangers.

Il a pu consulter, classer, analyser de très nombreux documents, souvent inédits et beaucoup d'origine étrangère. La synthèse réalisée fait le point des connaissances techniques actuelles et permet de dégager des conclusions pratiques.

R. Coste insiste, à juste titre, dans son Introduction, sur la portée pratique, que présente son travail. C'est incontestablement le caractère dominant de cet ouvrage, celui qui lui assurera la plus large audience dans les milieux professionnels français et étrangers.

Deux éminents spécialistes ont apporté leur collaboration au premier tome et, par l'importance et la qualité de leur contribution, rehaussé encore son intérêt : R. Vayssière, Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, pour l'entomologie, et H. Barat, Directeur du Laboratoire de Phytopathologie du Service de la Défense des Cultures de Madagascar, pour les maladies cryptogamiques et autres du caféier.

Cet ouvrage s'adresse, certes, à tous les praticiens, à tous les techniciens de la caféiculture, mais aussi à tous ceux que les problèmes touchant cette production intéressent : chercheurs et spécialistes de laboratoires, économistes, statisticiens, négociants, dirigeants des organismes professionnels, administrateurs, étudiants, etc...

Le Professeur R. Portères, titulaire de la Chaire d'Agronomie Coloniale au Muséum National d'Histoire Naturelle, à Paris, a préfacé cet ouvrage, dont le premier tome *Les caféiers* paraîtra en mars prochain, aux Editions Larose, 11, rue Victor-Cousin, à Paris (vol. in-4° carré (23 × 28), d'environ 400 pages, illustré de nombreuses figures dans le texte et 72 planches hors texte).



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

***10*-1**

BOURIQUET (G.). — **Le Vanillier et la vanille dans le monde.** Paul Lechevalier édit., 12, rue de Tournon, Paris VIe, 1954, 1 volume 15.000 fr.

Si, pour le public, les Orchidées sont essentiellement des fleurs étranges, précieuses, aux formes extraordinaires, parées de tous les sortilèges des impénétrables forêts tropicales, on surprendrait bien des gens en leur indiquant que la « gousse » de vanille, dont ils parfument délicatement de succulents entremets, est le fruit d'une de ces Orchidées cultivée dans divers pays intertropicaux, à Madagascar notamment.

Dans un volume de très haute tenue scientifique comportant 748 pages, 224 figures, 26 planches en noir, 5 planches coloriées et 14 cartes, M. Gilbert BOURIQUET, Docteur ès sciences, Ingénieur d'agronomie coloniale, Inspecteur général des laboratoires de l'Agriculture Outre-Mer, Chef du Service de Défense des Cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, a rassemblé sur cette curieuse plante les données les plus complètes, les plus récentes. Le professeur Roger HEIM, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, et M. Maurice GUILLAUME, Inspecteur général de l'Agriculture au Ministère de la France d'Outre-Mer, ont, en acceptant de préfacer ce remarquable ouvrage, souligné son intérêt à la fois scientifique et technique.

Il eut été difficile de réunir, pour traiter les divers chapitres de cet ouvrage, une pléiade de collaborateurs plus qualifiés que ceux dont M. BOURIQUET s'est entouré ; lui-même s'est réservé la rédaction de six chapitres.

L'Auteur retrace dans un historique très documenté, les pérégrinations du Vanillier de par le monde. Son introduction au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, et surtout à la Réunion, revêt une importance toute particulière, puisqu'elle est à l'origine de l'extension de la culture dans les îles françaises de l'Océan Indien, à Madagascar notamment ; la mise au point d'un procédé pratique de pollinisation rendit possible la production de la vanille à une échelle commerciale. Enfin, la découverte en 1938 par le laboratoire de phytopathologie de Madagascar d'une technique de propagation par semis du Vanillier a permis la reproduction par voie sexuée de cette liane uniquement multipliée jusque-là par voie asexuée et ouvert de larges possibilités aux travaux de génétique en permettant la création d'hybrides.

Mme Panca HEIM, docteur ès sciences, chargée de recherches au CNRS, a, dans un des chapitres les plus originaux de l'ouvrage, apporté une contribution très précieuse à la connaissance du noyau de type semi-réticulé des diverses espèces de Vanillier ; le nombre de chromosome est précisé pour diverses espèces ; leur description est méticuleusement tracée au cours de leur cycle cinétique, une attention toute particulière étant portée aux phénomènes de la prophase et de la télophase.

On doit à la regrettée Mme Pierrette ROUX, qui fut chef de travaux de biologie végétale et de génétique à l'école Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale, une étude morphologique et histologique remarquable du genre *Vanilla*, exécutée spécialement à la demande de M. BOURIQUET. Cette étude porte en premier lieu sur la comparaison des deux espèces cultivées : *Vanilla fragans* et *Vanilla Pompona* dans leurs différentes parties ; puis l'étude des tiges est étendue à de nombreuses autres espèces de Vanilliers.

Le professeur Roland PORTÈRES, du Muséum National d'Histoire Naturelle, s'est chargé de la mise à jour des travaux antérieurs sur le genre *Vanilla* ; c'est là un travail considérable de classification, de description, qui ne peut être mené à bien qu'en tenant compte de la distribution des diverses espèces et de leur migration dans le Monde ; il est inutile d'insister sur l'intérêt pratique de cette remarquable synthèse, au moment où l'amélioration du Vanillier par voie sexuée est rendue possible grâce à la mise au point des techniques de germination des graines. C'est peut-être dans ce chapitre qu'il faut savoir le plus gré à l'excellente artiste spécialisée qu'est Mlle DONGÉ d'avoir, une fois de plus, mis son talent au service de la science pour illustrer les descriptions taxonomiques des diverses espèces de Vanillier.

Il était nécessaire de préciser les conditions écologiques favorables à la production de la vanille afin d'éclairer les agronomes, les planteurs soucieux d'apporter une solution rationnelle aux problèmes techniques qui se posent à eux. C'est M. Henri STEHLÉ, Directeur de recherches de l'Institut National de la Recherche Agronomique, qui s'est chargé de ce chapitre en faisant une large comparaison des conditions écologiques de la production du Vanillier dans le monde et plus particulièrement au Mexique et dans les territoires producteurs de l'Union Française. L'Auteur apporte à la documentation réunie par M. STEHLÉ des compléments intéressants, concernant notamment les sols à vanillier de Madagascar. La région d'Antalaha, principale région de production de Madagascar, fait l'objet de la part de M. P. SEGALEN, de l'Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar, d'une étude pédologique complétant utilement les deux chapitres précédents.

Au chapitre suivant, Mme Jacqueline NICOT, assistante au Muséum National d'Histoire Naturelle, a fait l'inventaire de la microflore fongique des sols de vanilleraies de la région d'Antalaha. Bien que limitée dans l'espace, et de ce fait non extrapolable, cette étude comble partiellement une lacune grave.

Le chapitre sur la germination des graines dû à la plume de M. BOURIQUET fait le point de tous les travaux effectués sur ce sujet, à Madagascar en particulier, depuis près de vingt ans. Il compare les trois méthodes de semis : la méthode symbiotique qui pré-

sente l'inconvénient d'exiger, pour la pleine réussite, une activité optimum du microorganisme de symbiose ; la méthode asymbiotique de KNUDSON, dans laquelle les jeunes plants dépourvus du champignon symbiote courront des risques certains lors de leur passage dans la vie ordinaire ; enfin la méthode mixte : germination en milieu aseptique et transplantation en milieu ensemencé auquel il est important d'adjoindre certaines vitamines accélératrices de la germination et de la levée. Une note spéciale est consacrée à ce sujet par M. François MARIAT de l'Institut Pasteur ; les derniers travaux effectués à l'Ivoloina montrent l'intérêt de certaines substances telles que le lait de coco. M. TONNIER à l'Ivoloina a obtenu d'excellents résultats avec des techniques plus simples, plus dépouillées.

Les pratiques et les techniques culturales sont ensuite longuement exposées par M. BOURIQUET ; les questions du bouturage, des arbres d'ombrage, de la pollinisation sont l'objet de développements importants.

Les maladies et le parasitisme animal sont traités en deux chapitres rédigés, le premier, par M. BOURIQUET grâce aux observations accumulées pendant de nombreuses années à Madagascar, le deuxième, par M. Jean RISBEC, Docteur ès sciences, qui, au cours de longs séjours dans le Pacifique, eut l'occasion d'étudier les insectes du Vanillier dans ces régions.

Après récolte, la vanille doit subir une minutieuse préparation pour pouvoir être utilisée. Les procédés actuellement utilisés sont : soit l'échaudage (procédé réunionnais), soit le procédé mexicain au four ; des précisions sont données sur chacune de ces méthodes et sur les améliorations dont elles ont fait l'objet. Parallèlement à cette étude due à M. BOURIQUET, à qui M. THÉODOSE a fourni d'utiles précisions qu'il recueillit récemment lors d'un voyage en Amérique Centrale, il était intéressant de connaître les transformations intimes résultant de cette préparation et aboutissant à la formation du parfum. Le chapitre traitant de ce sujet, dû à M. Maurice-Marie JANOT, Professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris, est un des plus remarquables de l'ouvrage; des recherches inédites sont en effet révélées au lecteur ; certes, le sujet n'est pas épuisé, mais la connaissance de la formation de la vanilline et du parfum a fait là un progrès considérable.

D'une façon plus générale, la chimie de la vanille est longuement étudiée par Mme Jeanne GARROS-PATIN, assistée de M. Jean HAHN, tous deux de la Division de Normalisation et de Conditionnement de la Section Technique d'Agriculture Tropicale ; le chapitre relatif à ce sujet comporte quelques pages se rapportant aux fraudes très fréquentes dont la vanille est l'objet.

M. BOURIQUET étudie ensuite les altérations et défauts de la vanille préparée ; ce chapitre présente un intérêt considérable pour les industriels et les négociants par les précisions apportées en la matière.

Deux points particuliers font l'objet de développements qui ne manqueront pas de retenir l'attention : Mlle Simone STOLL du Laboratoire Municipal de Paris étudie les éléments à caractères différentiels permettant la recherche et l'identification des différentes espèces de vanille dans les produits alimentaires ; M. BUI XUAN NHUAN, Professeur de chimie biologique à l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale traite du problème du vanillisme, des accidents qu'il provoque, de ses causes et de sa prophylaxie.

Enfin l'ouvrage se termine par un chapitre de M. Jean FRÈRE, chef du service de contrôle du conditionnement à Madagascar, traitant du conditionnement de la vanille tant dans les territoires de l'Union Française que dans les pays étrangers ; les qualités et les défauts des vanilles marchandes sont passées en revue, le lecteur est ainsi informé de l'actuel projet de décret concernant le conditionnement des vanilles à l'exportation des territoires de l'Union Française.

Le tout dernier chapitre de l'ouvrage dû à M. Georges GRUET, Directeur général de la Société coloniale de Bambao, traite rapidement du commerce de la vanille, montrant la place que ce produit presqu'essentiellement français occupe et doit conserver dans notre négoce d'exportation.

A la fin de chaque chapitre, une bibliographie très copieuse, accrue d'une bibliographie complémentaire en fin d'ouvrage, contient un nombre considérable de références absolument indispensables à tous ceux qui de près ou de loin s'intéressent à cette production ; deux index, l'un par noms d'auteurs, l'autre des noms latins facilitent heureusement la lecture de cet ouvrage.

Le livre que M. BOURIQUET présente aujourd'hui au public est d'un intérêt considérable tant pour l'homme de science que pour l'agronome, le planteur, le négociant ou l'industriel. Il apporte une contribution de premier plan à la connaissance d'un produit qui constitue une des richesses essentielles de Madagascar.

On ne peut que louer l'éditeur M. Paul LECHEVALIER d'avoir accepté de mener à bien une telle publication.

Maurice ROSSIN,

Directeur de l'Agriculture, de l'élevage et des Forêts du Ministère de la France d'outre-mer.

10-2

MOREAU (F.). — **Les champignons.** Encyclopédie mycologique XXIII. Tome I, Physiologie, Morphologie et Développement. Paul Lechevalier édit., 12, rue de Tournon, Paris, VIe, 940 p., 465 fig., 1952 ; Tome II : Systématique. 1.180 p., 835 fig., 1954, les deux volumes 26.000 fr.

Ce traité concernant la mycologie comprend deux volumes importants. Un tel travail représente des années d'efforts continus et expose les données essentielles acquises en mycologie.

Dans le Tome I on trouve un tableau très complet de l'état actuel des connaissances en mycologie ; une liste bibliographique accompagne chaque chapitre ou chaque partie importante de chapitre. Quelques ouvrages fondamentaux ou fréquemment cités font l'objet d'une bibliographie particulière accompagnant l'introduction.

Après une définition de la mycologie, puis de la notion courante de champignon, il est question de l'importance du mycélium, et de l'extension de la notion de champignon, d'où se déduit les termes de champignons inférieurs et supérieurs. Enfin cette première partie se poursuit par l'étude de l'importance de la présence ou de l'absence de la chlorophylle pour les êtres vivants. La vie holophytique et le saprophytisme ou parasitisme chez les champignons achèvent cette entrée en matière.

L'A., dans le premier chapitre consacré à la physiologie, étudie la vie saprophytique des champignons, les phénomènes généraux de la nutrition, les mécanismes intimes des phénomènes du métabolisme et de l'anabolisme ainsi que la fermentation, la symbiose, le parasitisme au service de l'homme et les mycoses. L'étude de la morphologie et du développement des champignons constitue le deuxième chapitre. Elle fait l'objet d'une étude fondamentale sur le mycélium et ses modifications dans les formes, d'où la classification en Mastigomycètes et Amastigomycètes. Les caractères cytologiques des champignons, d'après les observations vitales, conduisent à l'étude des formes biologiques pouvant être considérées comme végétatives, c'est-à-dire les formes de la croissance et les formes perennantes ; et comme formes de propagation : les diaspores et les groupements des organes producteurs de diaspores. Enfin l'étude de la dispersion et de la germination des spores précède une grande partie relative à la sexualité des champignons, son évolution et ses variations.

Le Tome II est consacré à la systématique. Certains grands groupes de champignons sont reclassés selon les conceptions nouvelles. On rencontre tout d'abord les Mastigomycètes groupant Chytridiales, Blastocladiales, Monoblépharidales, Leptomitales, Pythiales et Peronosporales. Viennent ensuite les Amastigomycètes inférieurs : Mucorales et Entomophithorales, puis les Amastigomycètes supérieurs comprenant les Ascomycètes simples, les Carpoascomycètes, les Protobasi-

diomycètes, les En-Basidiomycètes et les Fungi-Imperfecti.

L'ouvrage se termine par une étude sur la phylogénie des champignons.

Il convient de féliciter vivement l'A. d'avoir eu la témérité de réaliser seul cette publication sur les champignons.

L'éditeur Paul LECHEVALIER mérite également des éloges pour avoir entrepris un travail d'une telle importance.

Une œuvre de cette tenue représente un admirable instrument de travail, qui restera un document de base pour les mycologues et les phytopathologistes.

10-3

LOZET (J.). — **Petit dictionnaire de pédologie.** Direction de l'Agriculture, Ministère des Colonies, Bruxelles, 1954, 169 p., 57 fig.

Ce dictionnaire rendra service à tous. Chaque terme, suivi de son équivalent anglais, est défini avec précision ; une figure accompagne de très nombreuses définitions. L'index alphabétique anglais qui détermine l'ouvrage sera d'une grande utilité pour la compréhension des textes en cette langue concernant les sols.

10-4

JACKS (G. V.). — **Vocabulaire multilingue de la science du sol.** Division de l'agriculture, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 1954, 439 p., 4 $ ou 20 s.

Ce répertoire de tous les termes utilisés pour la science des sols est rédigé en : anglais, français, allemand, espagnol, portugais, italien, hollandais et suédois. Pour chacune de ces langues existe un index de tous les termes. A chaque terme est consacrée une page, la définition est donnée dans chacune des huit langues. Ce travail est plus utilisable que le précédent.

10-5

BRAUDEAU (J.), BURLÉ (L.). — **Le cacao. Sa production en Equateur, Colombie et au Costa-Rica.** Bulletin agronomique n° 9, Section Technique d'agriculture tropicale, Nogent-sur-Marne, 1954 (avril), 600 fr., 63 p., nombreuses cartes, phot., croquis, bibliographie de vingt-quatre références.

Ce travail est le rapport d'une mission effectuée en 1952 dans ces pays de l'Amérique tropicale, à l'occasion de la quatrième session de l'Inter American technical cacao Committee. Les A.A., invités par l'Inter American cacao Center ont également visité le Centre du cacao de l'Institut de Turrialba.

Les A.A. se sont particulièrement intéressés aux questions concernant la sélection des cacaoyers, leur reproduction végétative, la lutte contre les maladies.

En Equateur. L'Equateur fut, jusque vers 1920, un grand producteur de cacao. A cette époque, le prix du cacao baissa par suite de la concurrence de l'Ouest africain, et deux maladies cryptogamiques apparurent : la maladie du balai de sorcières provoquée par le *Marasmius perniciosus* et une pourriture des cabosses causée par *Monilia Roreri*. Depuis la dernière guerre mondiale, les cours du cacao sont à la hausse, l'Imperial College de Trinidad a réussi la reproduction végétative du cacaoyer par bouturage, et la culture a repris une certaine extension. Le cacaoyer est cultivé sur terres alluviales, dans une zone basse, où les chutes de pluie sont de l'ordre de 1.000 à 2.000 mm, et où l'humidité relative est au moins de 80 % à 90 %.

En Equateur sont cultivées deux variétés de cacaoyers : le Forastero amazonien appelé « cacao nacional » et des Trinitario ou « cacao Venezuela ». Le premier donne un cacao de meilleure qualité que le second, mais est moins productif, moins précoce ; en revanche la longévité des arbres se maintiendrait longtemps.

Contre le balai de sorcières le pentachlorophénate de sodium à 0 20 % et le dénitro-O-crésol à 1,5 % en plusieurs pulvérisations seraient efficaces. Contre la pourriture des cabosses on a entrepris des recherches (sélection d'arbres résistants, traitements anticryptogamiques).

Pour multiplier les clones de cacaoyers sélectionnés, introduits principalement de Trinidad ou provenant de sélections locales, on pique les boutures à cinq-six nœuds dans de la sciure contenue dans des propagateurs, où l'on maintient une humidité constamment élevée sous un ombrage assez dense. Les boutures sont au préalable traitées à l'acide indolbutyrique dans de l'alcool à 50°. Les boutures demeurent ainsi près de quarante jours, alors, possédant des racines, elles sont placées dans des endurcisseurs. Le pourcentage d'enracinements est de l'ordre de 80 à 90 %. Des maladies sont apparues dans les propagateurs, contre lesquelles on peut lutter par la désinfection à la chloropicrine du milieu d'enracinement, par des modifications aux propagateurs, le traitement des boutures par des fongicides (fermate, zerlate) et le traitement de la sciure au formol.

Les A.A. décrivent les modifications apportées aux propagateurs dans les différentes plantations qu'ils visitèrent (boutures à deux ou à trois nœuds, simplification des propagateurs et diminution de leur prix de revient, emploi de l'Hormodin n° 2 et n° 3).

Un exposé des travaux entrepris à la station expérimentale de Pichilingue : sélection de cacaoyers résistant aux maladies, emploi du greffage par approche ou du greffage sur table, moins onéreux que le bouturage. Le greffon doit être un fragment d'un rameau pris au moment d'une poussée végétative.

En Equateur on ne fait pas en général fermenter le cacao, on se contente de le sécher deux jours.

En Colombie. Ce pays, quoique producteur, doit importer du cacao. A la station expérimentale agricole de Palmira certaines recherches sont poursuivies : utilisation des hormones en vue d'augmenter la fructification et d'éviter la chute des chérelles (acide parachlorophénoxy-acétique particulièrement, acide anaphtyl-acétique, acide 2,4-5 trichloro-phénoxy-propionique). Concernant le bouturage, l'hormone la plus efficace semble être l'acide 3 indolbutyrique. Essais d'ombrage,

En ce pays on cultive le Criollo, le Forastero amazonien et le Trinitario. Les fèves du premier sont dodues, à goût doux, à légère amertume, de couleur blanche ou violet très pâle. Le cacao est toujours fermenté en caisses : trois jours pour le Criollo, six à neuf jours pour les autres variétés.

Au **Costa-Rica.** L'Institut interamericain des sciences agricoles de Turrialba a installé son centre de recherches sur le cacaoyer dans la plaine littorale atlantique, à La Lola.

A Turrialba même, une expérimentation est conduite sur les caféiers *arabica* et *canephora* : bouturage avec détermination de l'hormone convenant le mieux, étude sur les herbicides à employer dans les plantations de caféiers et de cannes à sucre, sur les désinfectants du sol.

Une greffe en fente du cacaoyer, très simple, mise au point, donne 75 % de réussites.

A la ferme de La Lola, les études portent sur la régénération des vieilles plantations, la sélection des têtes de clônes et les méthodes à mettre au point pour la mener à bien, l'amélioration des propagateurs. Un propagateur très simple a été conseillé, mais le pourcentage d'enracinement est faible. Un autre a été construit, mais qui nécessite d'avoir de l'eau sous pression.

Diverses études concernant la physiologie du cacaoyer ont été entreprises : résistance des feuilles du cacaoyer à la dessiccation ; effet d'une déficience en eau sur l'ouverture des stomates ; action de l'incision annulaire ; surface minimum de feuilles nécessaires au développement du fruit ; flétrissure naturelle des chérelles.

La maladie la plus importante au Costa-Rica est la pourriture brune des cabosses provoquée par le *Phytophthora palmivora*, contre laquelle on lutte avec la bouillie bordelaise.

Les fèves sont mises à fermenter durant cinq jours dans de grandes cuves en contenant 4 tonnes ; le séchage est effectué à 70° dans des fours rotatifs durant trente-quatre heures.

10-6

Cacao. Bibliographia de las publicaciones que se encuentran en la biblioteca del Instituto. Instituto interamericano de ciencias agricolas, Turrialba, Costa-Rica, 1954 (juillet), 258 p.

10-7

Comptes rendus de la troisième Conférence Internationale pour la protection de la faune et de la flore en Afrique. Direction Agriculture, Forêts et Elevage du Ministère des Colonies, Bruxelles, 1954, 571 p.

Cette Conférence s'est tenue du 26 au 31 octobre 1953 à Bukavu au Congo Belge. Le compte rendu comprend quatre parties principales : *a*) comptes rendus des séances ; *b*) recommandations et vœux ; *c*) communications présentées à la Conférence ; *d*) état de la protection de la faune et de la flore en Afrique en 1953.

Le texte est bilingue : français et anglais.

10-8

Brazzaville. — *Encyclopédie mensuelle d'outre-mer*, 3, rue Blaise-Desgoffe, Paris VI[e], 1954 (août-septembre), 1.300 fr., 160 p., nombreuses illustrations.

La table des matières indique les chapitres suivants :

Première Partie. — Aujourd'hui. Il était une M'Foa. Charme de Brazzaville. Demain.

Deuxième Partie. — Bruits et couleurs de Brazzaville.

Troisième Partie. — Croissance de Brazzaville. Les hommes, les événements, les choses.

Quatrième Partie. — Répertoire des rues, avenues et lieux dits. Ouvrages consultés.

10-9

Lavabre (E.). — **Les principaux insectes nuisibles aux cultures du Cameroun (zone humide).** Territoire du Cameroun, Inspection Générale de l'Agriculture, 1954.

Ce manuel de cent cinquante pages est destiné au personnel des Services agricoles, de l'enseignement agricole public et privé du Cameroun. Il n'est donc pas à l'usage des spécialistes et se trouve volontairement très simplifié.

Les insectes mentionnés dans l'ouvrage sont tous extrêmement communs et se rencontrent abondamment sur les cultures. Pour chacun d'eux, la description est réduite au strict minimum et avantageusement remplacée par une figure permettant aux personnes non spécialisées de reconnaître l'animal au premier coup d'œil.

Les dessins sont disposés en regard du texte qui est limité généralement à une page par insecte.

Il comprend quelques indications sur l'importance du ravageur, sa description, sa biologie surtout, et les méthodes de lutte.

Les divisions de l'ouvrage sont les suivantes :

A) Première partie. Insectes polyphages et euryphages.

Chapitre 1. Insectes qui attaquent les végétaux vivants (quinze insectes).
Chapitre 2. Insectes qui attaquent les végétaux morts (six insectes).

B) Deuxième partie. Insectes monophages et stenophages.

Chapitre 3. Insectes nuisibles au caféier (neuf insectes).
Chapitre 4. Insectes nuisibles au cacaoyer (neuf insectes).
Chapitre 5. Insectes nuisibles aux palmiers (sept insectes).
Chapitre 6. Insectes nuisibles au bananier (deux insectes).
Chapitre 7. Insectes nuisibles au manioc (un insecte).

C) Troisième partie. La lutte contre les insectes.

Chapitre 8. Les insecticides.
Chapitre 9. La lutte biologique.

Le manuel s'achève sur un relevé bibliographique de 47 références ; 51 figures l'illustrent largement.

10-10

Aubert de la Rüe (E.). — **Reconnaissance géologique de la Guyane française méridionale, 1948-1949 et 1950.** Editions Larose édit., 11, rue Victor-Cousin, 1953, 1 vol. 21 × 27, 128 p., 22 planches, 5 cartes, dont une au 1/600.000 en couleurs, 2.500 fr.

L'ouvrage se compose de huit parties, précédées d'une introduction. Les titres de chaque partie sont :

I) Indications générales sur l'organisation d'une expédition géologique dans l'intérieur de la Guyane.

II) Aperçu historique de l'exploration du Sud de la Guyane. Bibliographie sommaire de la Guyane.

III) Introduction géographique : orographie, hydrographie, climat, paysage végétal, faune, population.

IV) Historique des recherches géologiques.

V) Description des itinéraires parcourus : Bassin de l'Oyapock.

VI) Bassins : Haut Maroni, Itany, Inimi, Tampoc. Marouini.

VII) Conclusions géologiques : série des schistes cristallins (Archéen), Précambrien supérieur (Algonkien) présumé, intrusions.

VIII) Indices minéraux.

10-11

Adam (J. G.). — **Le parc forestier zoologique de Hann.** Dakar, 1954, Inspection générale des Eaux, Forêts et Chasses, 87 p., 32 photos en noir, trois trichromies.

Historique des cinquante années de ce parc, qui est passé par bien des vicissitudes. Affecté au Service des Eaux et Forêts depuis quelques années, sa consécration actuelle est la recherche forestière, mettant au premier plan de ses préoccupations :

l'entretien des zones publiques pour l'agrément des visiteurs ;

le développement des collections botaniques entreprises depuis 1935 pour les étudiants des Facultés dakaroises et les spécialistes étrangers de passage à Dakar ;

l'aménagement de son arboretum ;

les échanges de semences forestières et diverses d'Afrique occidentale et de ses collections avec les organismes officiels ou privés ;

la cession gratuite (échanges) ou à titre onéreux des plantes fruitières, forestières, ornementales ou de collection ;

la détermination des plantes d'Afrique occidentale ;

les essais sylvicoles sous le climat de Dakar et les reboisements de la presqu'île du Cap Vert.

C'est à cette tâche que l'A. se consacre depuis plusieurs années avec talent. Il est à peine besoin d'insister sur l'intérêt que présente un jardin botanique situé dans la zone sénégalaise et à proximité immédiate du grand port maritime et aérien de Dakar.

En ce qui concerne les échanges de semences, cette brochure fait l'inventaire complet des collections vivantes du Parc.

H. J. F.

10-12

Mavrodineanu (R.), Boiteux (H.). — **L'analyse spectrale quantitative par la flamme.** I. **Propriété de la flamme. Réalisation et utilisation.** II. **Analyse des émissions dans la flamme.** Masson et C[ie] édit., 120, Boulevard Saint-Germain. Paris, 1954, 248 p., 218 fig., XI planches, 3.800 fr. et 4.300 fr.

La méthode d'analyse spectrale connaît, à l'heure actuelle, une faveur toujours croissante et ses applications s'étendent dans des domaines extrêmement variés. Avant d'exploiter cette méthode, délicate entre toutes, il est absolument indispensable de connaître parfaitement le fonctionnement et les propriétés de la flamme utilisée comme source d'excitation en analyse spectrale, de même que le mécanisme qui régit les émissions de la flamme.

La monographie rédigée par MM. Mavrodineanu et Boiteux, « fruit de la collaboration d'un chimiste qui a longtemps utilisé lui-même la méthode et d'un physicien qui connaît bien les mécanismes de l'excitation des atomes et des molécules », vient combler une lacune à ce sujet et s'adresse aussi bien aux chercheurs désireux de perfectionner encore la méthode qu'aux industriels qui ont à l'utiliser dans leurs mesures courantes.

Cette monographie se compose de deux parties, la première (due à R. Mavrodineanu), précédée d'un court historique de l'utilisation de la flamme en spectrographie analytique, donne les principes qui sont à la base de la méthode d'analyse par spectrophotométrie de flamme. Dans les dix chapitres qui suivent, l'A. traite successivement : des conditions de formation de la flamme et de ses propriétés (avec un complément sur la flamme de l'hydrogène atomique et la décharge de haute fréquence), des propriétés des gaz participant à la formation de la flamme (acétylène, oxygène), des dispositifs permettant la régulation et la mesure des débits et des pressions, des différents types de brûleurs et des systèmes d'alimentation de la flamme, des dispositifs pour l'analyse de l'émission de la flamme (spectrographes, projecteurs de spectres, enregistrement et photométrie à l'aide de plaques photographiques), des diverses interférences provoquées dans l'émission de la flamme ; enfin le dernier chapitre traite de la photométrie directe.

La seconde partie (due à H. Boiteux) présente une analyse des radiations de la flamme et l'explication du mécanisme qui régit les émissions. Après des généralités sur les diverses formes d'énergie et un aperçu sur la théorie des spectres atomiques et moléculaires, l'A. traite du spectre d'émission propre des flammes air-acétylène et oxygène-acétylène, puis des spectres caractéristiques des éléments excitables par ces flammes (avec leur interprétation atomique et moléculaire). Le dernier chapitre est consacré à un aperçu sur le mécanisme de l'excitation des atomes et des molécules dans la flamme, avec les équilibres qui les régissent.

A la fin de l'ouvrage se trouvent : une table des longueurs d'onde, onze planches représentant les émissions des éléments excitables par les sources air-acétylène et oxygène-acétylène, de 2.400 à 9.000 Å, et une bibliographie complémentaire rassemblant une liste d'articles, non cités dans le cours de l'ouvrage, consacrés à l'utilisation de la flamme comme source d'excitation en analyse spectrale et traitant de détails techniques et d'applications pratiques dans les domaines les plus divers.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

***10*-14**

Labrousse (G.). — **La 28e exposition internationale de motoculture (Rambouillet, 30 septembre-3 octobre).** *Marchés coloniaux.* Paris, 1954 (27 novembre), p. 3389-91.

Depuis Senlis, en 1950, nous n'avions pas eu le plaisir d'assister à une exposition de motoculture. Ceci était très regrettable. Les « salons » annuels nous ont montré quelles ont été les nouveautés et les évolutions générales dans le domaine du machinisme agricole et dans la préparation des terres en particulier, mais nous ne pouvions avoir, en examinant les matériels exposés sur les différents « stands », qu'une idée très approximative des possibilités d'un nouvel engin ou d'une nouvelle formule.

Nous avons assisté parfois à des démonstrations particulières, mais nos moyens d'action et de contact avec la profession sont tels que, en admettant que tous les matériels nouveaux aient été officiellement présentés lors de réunions spéciales, beaucoup de lacunes restaient à combler.

D'ailleurs, il est beaucoup plus instructif de regarder évoluer les engins côte à côte et dans les conditions relativement comparables, plutôt que de devoir se livrer à des transpositions, plus ou moins sujettes à caution, dans le temps et dans l'espace.

Le Comité intersyndical de la motoculture, après cette interruption de plusieurs années, a permis la réalisation à Rambouillet d'une démonstration de masse qui a attiré une foule considérable.

Une démonstration de trois cents tracteurs et motoculteurs

Le cadre était bien choisi, à la sortie de l'agglomération, dans une contrée très connue par sa splendide forêt et son château célèbre, qui est aussi une région grosse productrice, puisqu'elle se situe au voisinage de la frontière Brie-Beauce. Sur 150 ha de terre, de qualité supérieure à la moyenne de celles du bassin parisien, dans des conditions assez comparables, quoique toute une gamme de sols fût représentée — depuis des sols relativement légers jusqu'à des terres battantes en passant par divers intermédiaires argileux — les engins ont évolué. Certains devaient travailler des friches de luzerne, alors que d'autres n'avaient qu'à déchaumer. Selon les renseignements fournis par les organisateurs, environ trois cents tracteurs et motoculteurs ont pu être suivis pendant quatre jours.

Il avait plu beaucoup les quelques jours précédants les démonstrations et la pluie se réinstalla le premier soir, après une journée froide et venteuse, mais les trois autres jours furent particulièrement beaux, pour la saison. Nous nous félicitions en conséquence de voir travailler les engins dans des terres grasses et détrempées, conditions qui pouvaient nous faciliter les comparaisons d'emploi dans des terres rendues difficiles par les éléments climatiques, mais le soleil particulièrement chaud ressuya très rapidement les terres les plus légères, qui devinrent facilement praticables, D'ailleurs, ainsi que nous le faisait remarquer un technicien averti qui assiste très régulièrement à ces genres de démonstration, « il faut se méfier et des prospectus commerciaux et des démonstrations ». En effet, les premiers ne sont malheureusement pas toujours suffisamment objectifs, des secondes on ne peut que rarement tirer des enseignements absolument valables : ou le matériel est mal réglé, car le démonstrateur veut présenter trop rapidement une nouvelle production, ou surtout, lorsqu'il y a des comparaisons à faire, chaque exposant, afin de réaliser un beau travail, fait évoluer ses engins de telle façon qu'ils restent toujours au-dessous de leurs possibilités optima.

En fait, le technicien devrait pouvoir porter un jugement malgré ces difficultés supplémentaires mais il est difficile de le faire lorsqu'un tracteur, normalement conçu pour tirer trois socs à 25 cm se « promène » en effectuant un beau labour... avec deux socs de 15 cm. Et, à part quelques rares exposants et seulement au début de la première journée, les expérimentateurs se sont tous placés dans ces conditions très favorables. Il faut d'ailleurs objectivement faire remarquer que les propriétaires des champs travaillés

avaient fixé des limites maxima de profondeur de travail, souvent très inférieures aux possibilités des engins de traction.

Quoi qu'il en soit, nous avons pu suivre les évolutions de nombreux tracteurs et motoculteurs, malheureusement pas celles de tous, car les 150 ha de champs de démonstration se développaient sur plusieurs kilomètres et, malgré nos nombreux aller et retours, certains engins, labourant, sous-solant, etc... sur des chaumes ou des friches, semblaient profiter de ce que nous avions le dos tourné pour effectuer leur travail. Il en est toujours ainsi lors de ces expositions, chaque stand ne pouvant disposer, et pour cause, d'une superficie suffisante au travail continu de ses appareils, profite d'un attroupement autour d'eux pour faire une raie ou deux et les arrête ensuite pendant des laps de temps plus ou moins longs. Et on ne peut pas être toujours là aux moments opportuns.

Parallèlement, se déroulait la grande finale du concours national de conducteurs de tracteurs. Ce concours mettait aux prises les gagnants des concours éliminatoires régionaux. Il était doté d'un million de prix, dont un premier de 500.000 F, par le Comité intersyndical de la motoculture.

Les candidats ont subi avec succès des épreuves théoriques portant sur des questions concernant le dépannage, l'entretien, le code, et des épreuves pratiques consistant en la conduite, sur un terrain de gymkana, d'un tracteur seul, puis équipé d'une remorque ; dans une première reprise la marque était laissée à leur choix, ensuite, dans une seconde, elle était tirée au sort.

Cette initiative est susceptible d'avoir de grandes conséquences et il faut louer les responsables de la profession qui ont permis de la réaliser.

Nous n'avons pas l'intention de reprendre ici le thème des grandes lignes d'évolution concernant le matériel de motoculture : nous ne pourrions que répéter ce que nous avons dit dans nos comptes rendus sur les « salons ».

Nous nous proposons seulement d'attirer l'attention sur certains matériel ou montages dont nous avions déjà parlé et aussi sur les nouveaux engins que nous n'avions pu encore voir, soit qu'ils faisaient leur première sortie à Rambouillet, soit que nous ne les ayons pas encore remarqués, omission dont on voudra bien nous excuser étant donné la multitude de matériels de mécanisation agricole.

Après avoir parcouru rapidement l'exposition pour repérer les emplacements des stands, nous avons assisté au défilé traditionnel des tracteurs, portant leurs petits drapeaux nationaux. Il débuta par le passage des chenillards, du plus petit au plus gros, et se termina par celui des motoculteurs. Cette représentation fut commentée par M. DELASNERIE. Nous avons ensuite essayé de voir au travail les différents tracteurs équipés dont le fonctionnement ne nous était pas familier.

Les tracteurs à roues

Parmi les *tracteurs à roues, de formule traditionnelle,* nous pouvons faire remarquer :

Le **Renault,** équipé du moteur de Frégate de 2 litres de cylindrée, à culbuteurs. Son prix de 699.000 F est intéressant. Il est obtenu par une réduction du poids, que l'amélioration anticabrage (report au centre du tracteur de l'effort de traction) permet, par enlèvement du pare-choc avant et des masses d'alourdissement des roues avant, et aussi par un équipement réduit : sans prise de force et sans relevage hydraulique. Des lots à prix « usine » et non « pièces de rechange » permettront de l'équiper correctement pour un prix de vente total plus abordable Pour les T. O. M., l'allumage par delco-batteries-bobine peut être remplacé par celui assuré par une magnéto verticale (Scintilla).

Le **Golden-Bellus** G. 25/28, déjà présenté au Salon, construit en partant du pont Chenard et du moteur de la 203 Peugeot, qui semble assez comparable au Ferguson, tant par sa forme que par son équipement : relevage hydraulique avec un contrôle automatique du terrage (licence Morgen).

Les nouveaux **Lanz** équipés en « semi-diesel à tête chaude ». Nous avons constaté qu'ils ont un fonctionnement beaucoup plus souple que les anciens modèles de la marque, ce qui est avantageux et pour le conducteur et pour les outils.

Dans la formule semi-diesel pur, il faut noter la maniabilité et le rendement pratique du « 201 » de la **Société française de Vierzon,** qualités qui semblent confirmées.

Vendeuvre, en plus de sa série des « super » à moteur diesel type 55, à chemises humides, faisait évoluer le type 44 à refroidissement par eau et le 46 à refroidissement par air. Le « super BB » surélevé, à voie variable de 1,18 m à 2 m, était équipé d'une houe Puzenat RT2 traînée. L'ensemble, très dégagé. doit être intéressant pour l'entretien des cultures hautes, genre maïs. L'adaptation d'une barre porte-outils à l'avant est déjà prévue, pour ce type particulier et pour les autres modèles.

La présence du **Fiat** 55 R, à moteur diesel, d'importation récente, qui complète la gamme Sévita

Le **Fordson Major,** de 40 ch, à recharge hydraulique, trois points, qui présente pour nous, outre les qualités de la marque, l'avantage incontestable d'être le moins cher des 40 ch d'importation dans nos T. O. M. Nous l'avons revu avec plaisir.

Le 745 **Massey-Harris,** dont les possibilités sont grandes, mais que nous n'avons malheureusement pas pu voir au travail.

La **jeep agricole,** qui continue à être fabriquée par Hotchkiss sous licence Willys, et qui intéresse certaines catégories de cultivateurs métropolitains.

Le **Babiole** de 22 ch diesel, moins cher que le **Ferguson** de puissance comparable. Comme au dernier salon, la marque faisait une démonstration de force.

Parmi les *quatre roues motrices,* nous avons vu au travail :

Le **BM** 1 200, démontrant des qualités incontestables surtout d'adhérence, de conduite aisée en « navette » et restant bien dans la raie. Il tirait facilement une monosoc de 16" en 3e vitesse. Evidemment, sa puissance n'était pas utilisée à son maximum. Malheureusement, il semble que cet engin, très intéressant, ne soit pas près de sortir « en série ».

Le **Buffle,** à moteur de 203, très maniable et qui présente aussi des réelles capacités d'adhérence. Il tirait très bien un soc à 30 cm dans une friche. Celui de 15 ch à moteur CLM faisait du bon travail à 15 cm, avec un rotavator de 1 m de large.

Le **Latil** de 60 ch, qui tirait, équipé avec son système original à crampons, une balance à 2 socs et, plus rapidement, sans crampons, une « Bonnel ».

L'**Agrip,** de 40 ch ; il faisait montre d'une bonne adhérence en terrain difficile. Il était équipé d'une deux socs qu'il tirait facilement.

L'**Unimog,** qui confirmait en marche les qualités qui lui sont reconnues. C'est incontestablement un engin passe-partout et à utilisations multiples, agricoles et forestières, qui séduit beaucoup de petits cultivateurs.

Nous n'avons pas vu fonctionner le **Nordtrak.**

Les équipements pour augmenter l'adhérence

Dans la catégorie des équipements devant servir à augmenter l'adhérence, donc la puissance de traction, ou pallier une insuffisance de portance du sol, signalons :

Les **roues-cages,** doublant les roues à pneus, qui sont maintenant fabriquées en France, selon une formule que Lanz a mise au point depuis assez longtemps.

Le système à **palette** de Soméca, qui semble assez bien conçu.

Le système à **ceinture d'adhérence,** de Ferguson, qui est léger, simple et de montage rapide. Il a l'avantage de bien englober le pneu dont les nervures s'en-

gorgent ainsi plus difficilement et de se nettoyer, par élasticité, pendant le fonctionnement.

Les **semi-chenilles-souples**, dont nous avons parlé et que nous avons rappelées par ailleurs.

Nous avons constaté, dans un montage sur Farmall Super FCC, que l'engorgement en terre argileuse humide était assez rapide ce qui amenait l'ensemble à patiner, inconvénient qui ne doit pas se manifester en rizière mise en eau. Mais, en tout état de cause, la portance est grandement améliorée.

Un système semblable, mais entièrement métallique, équipait un Bolinder : le fonctionnement était bon ; mais il est à constater que le sol était bien meilleur, à ce moment, que celui dont disposait l'IHC

Les tracteurs à chenilles

Dans le domaine des chenillards :

Le **Fordson Major** a retenu notre attention étant donné qu'il diffère seulement par ses chenilles de son homologue à roues, mais il ne nous a pas été possible, malheureusement, de le voir au travail.

La marque **St-Chamond** montrait un « PM5 » 46/51 ch, prototype équipé d'un moteur diesel Vendeuvre type 55. Il se présente de façon très satisfaisante, bonne garde au sol, chenille bien dégagée du châssis. Il évoluait très bien et doit pouvoir donner un bon travail ; malheureusement, au moment où nous le regardions, il tirait une balance trois socs trop mal réglée pour que ses capacités potentielles aient été visibles. Le « PM2 », nouvelle formule du « PM1 », déjà signalé, évolue bien du fait de l'allongement des chenilles. Mais le dégagement des chenilles est toujours faible et la voie reste la même. Toutefois, il paraît qu'il serait livrable en « voie large ».

Le **Deutz** 60 ch, à refroidissement par air, se « promenait » en tirant une trois socs défrichant une luzerne à 25/30 cm. L'ensemble faisait preuve de beaucoup de souplesse.

Nous n'avons pas vu en fonctionnement les **Hanomag** et **Bristol** qui étaient présentés.

Les engins d'accompagnement

Pour ce qui est des engins d'accompagnement, nous n'aurons pas la prétention de vouloir rappeler les avantages et les inconvénients, comparés et souvent discutés d'ailleurs, des diverses charrues et déchaumeuses qui étaient présentées en équipement des tracteurs vus au travail. Mais il nous paraît nécessaire de faire une observation générale.

Dans de mauvaises conditions de chantier, sol détrempé surtout sur chaume, les **charrues à socs** ne faisaient pas du très bon travail. En effet, « traînées », « semi-portées », « brabants doublés », « réversibles » ou « alternatives » n'ont, en général, pas assez de dégagement entre les corps. Nous comprenons bien que cet inconvénient provient du fait que les constructeurs ont voulu sortir des engins d'encombrement réduit, suivant mieux le tracteur, faisant corps avec lui, facilitant les opérations de relevage. Mais ils ont été ainsi conduits à supprimer les rasettes et parfois les coutres.

En conséquence, beaucoup d'appareils bourrent quand les conditions sont difficiles. Il s'agit de savoir si ceci compense cela. En ce qui nous concerne, et eu égard à nos préoccupations purement T. O. M., nous ne le pensons pas.

Nous avons constaté que le premier jour et le matin du deuxième les charrues « balance » et quelques « quart de tour » (Bonnel), ainsi que quelques « trainées » (Bajac et IHC), donnaient seules satisfaction. Pour les autres, la terre collante ne se dégageait pas du versoir.

La « corps coutre » Janus, qui était présentée et effectuait un labour léger, n'est pas encore sortie en série. Vraisemblablement parce que, sur cette formule, très séduisante à divers points de vue, l'engin d'application n'est pas encore définitivement au point.

Les **charrues à disques**, au point de vue général, étaient là assez défavorisées par rapport à celles à socs, c'est sans doute pourquoi nous ne les avons pas vues, sauf la **Rethéloise** quatre disques derrière PM 2, au travail.

Nous aurions été intéressés par le fonctionnement de la **Ransomes** type TD 16, à 205.000 F, portée, à trois disques de 71 cm pour labour à plat, présentée sur le stand Fordson. Sa présence tend à démontrer, puisqu'il existe déjà les « Bourguignon », « Marty » « Rethéloise », de conception générale comparable, que ces genres de labours peuvent maintenant être effectués avec les charrues à disques, aménagées de différentes façons.

Le chantier de sous-solage était assez éloigné de la route principale. Sans doute nous étions-nous mal renseigné, car nous n'avons pu y voir fonctionner que le « Caterpillar D2 », équipé, comme les tracteurs concurrents, avec une Fondeur à un corps. Nous n'avons donc pu que constater la présence des Vierzon, Renault (diesel rotapède) et Hanomag (chenillard) sur des parcelles où leur travail, effectué à 60 cm, semblait comparable sans avoir pu les voir en fonctionnement.

Notre attention a été retenue par un nouveau, pour nous, genre de **rotavator**, le « Rabber » (Niedersachsen) qui est, en beaucoup moins puissant, d'une conception voisine de celle qui a présidé à la réalisation du « Seamen Tiller », porté, à prise de force et qui dispose d'un réglage en profondeur par patins. Malheureusement, ce matériel était simplement présenté.

Divers **motoculteurs** évoluaient équipés de façons diverses. Nous n'épiloguerons pas sur les possibilités de ces petits et moyens engins à usages vraiment multiples.

Signalons le **« Bucher »** type TK 10 à moteur essence de 10 ch, équipé d'une fraise verticale, à trois vitesses, utilisable pour différents travaux : labour, ameublissement, et, paraît-il, pour l'arrachage des pommes de terre.

Le **« Holder »** était présenté sous sa forme petit tracteur. Nous l'avons vu en fonctionnement sur une terre détrempée et difficile, lorsque son présentateur voulait, malgré ces conditions défavorables, lui faire rendre le maximum, ce qui n'était pas très indiqué surtout au point de vue de la qualité du travail obtenu.

***

Nous avons été heureux de pouvoir assister, lors de cette exposition particulièrement réussie, par les qualités et quantité des matériels présentés, par le temps, qui fut pendant trois jours sur quatre vraiment favorable, et par l'intérêt qu'elle a paru susciter — outre les nombreux techniciens intéressés, de très nombreux cultivateurs s'étaient en effet déplacés — aux évolutions d'un certain nombre d'engins de mécanisation de la préparation des terres.

Nous n'essaierons pas de dégager les mérites comparés de grandes lignes d'évolution ou de conception, etc... de cette présentation, ce qui d'une part, serait très difficile sinon impossible pour différentes raisons qui n'échapperont pas au lecteur averti et, d'autre part, nous conduirait obligatoirement à des redites par rapport à nos exposés sur les derniers « salons ». Nous penserons avoir fait œuvre utile si nous avons, au cours de ce bref et obligatoirement fragmentaire compte rendu, attiré l'attention de praticiens de nos territoires d'outre-mer sur des matériels ou des conceptions qui sont susceptibles de leur permettre d'aborder la solution des problèmes particuliers qu'ils ont à résoudre.

Souhaitons que la tradition des expositions annuelles de motoculture soit effectivement bien reprise à l'occasion de la 28e, que la 29e soit aussi réussie que celle-là et qu'elle n'attende pas, comme elle, quatre ans pour se produire.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et techniques

***10*-13**

GAHLER (A. R.). — **Colorimetric determination of copper with neocuproïne** (Dosage colorimétrique du cuivre par la néo-cuproïne). *Analytical Chemistry*, Washington, 1954 (mars), bibliographie de cinq références.

La neo-cuproïne (diméthyl, 2, 9- phénanthroline 1, 10) donne avec le cuivre — Cu (1) — un complexe jaune. La coloration, indépendante du pH entre 2,3 et 9 0, reste stable pendant plus de quatre jours. La réaction suit la loi de Beer entre 0,01 et 0,20 mg de Cu (1) dans 25 cm³ de solvant.

Le mode opératoire est le suivant, donné pour les alliages et minerais : l'échantillon est dissous dans l'acide chlorhydrique, additionné d'une quantité suffisante d'acide nitrique pour oxyder le fer. La solution est concentrée à faible volume pour éliminer l'excès d'acide et amenée à un volume connu. La solution, ou une fraction aliquote, contenant jusqu'à 0,2 mg de Cu, est versée dans une ampoule à décanter. On ajoute 5 cm³ de chlorhydrate d'hydroxylamine à 10 % pour réduire le Cu et 10 cm³ de nitrate de sodium à 30 % pour complexer les autres métaux gênants. On ajuste le pH de la solution à 4-6 (au papier indicateur) par addition d'ammoniaque. On ajoute alors 10 cm³ de réactif (neo-cuproïne à 1 ‰ dans l'alcool éthylique absolu) et 10 cm³ de chloroforme. On agite pendant trente secondes, on laisse décanter et on recueille l'extrait chloroformique dans une fiole jaugée de 25 cm³ contenant environ 3 à 4 cm³ d'alcool éthylique absolu. On répète l'extraction avec une nouvelle portion de 5 cm³ de chloroforme. Les extraits chloroformiques réunis sont amenés au volume avec de l'alcool. On mélange et on effectue la colorimétrie à 457 mμ en se servant d'un essai à blanc comme liquide de référence.

Cette méthode est sensible, spécifique, rapide et simple.

***10*-15**

NELSON (J. L.), KURTZ (C. T.), BRAY (R. H.). — **Rapid determination of nitrates and nitrites** (Dosage rapide des nitrates et nitrites). *Analytical chemistry*, Washington, 1954 (juin) p. 1081-2.

Méthode de dosage applicable à l'analyse du sol et des végétaux, permettant de doser, soit l'azote nitreux, soit l'azote du mélange d'ions nitriques et nitreux. Dans ce dernier cas, l'ion nitrique est réduit au préalable par de la poudre de zinc et du sulfate de manganèse.

Le mode opératoire est le suivant : l'échantillon de sol ou de matériel végétal est extrait par HCl, 0, 1-N et la solution est neutralisée. A 1 cm³ de la solution, dans un tube à centrifuger de 12 cm³, on ajoute 9 cm³ d'acide acétique à 20 % (donnant un pH d'environ 2,0). On ajoute 0,3 à 0,5 g du réactif préparé (plusieurs jours avant son emploi) sous forme d'une poudre et constitué par :

(1) 100 g de SO_4 Ba (pour rayons X, séché à 110°),
(2) 10 g de SO_4 Mn (II) non hydraté,
(3) 2 g de poudre de zinc finement pulvérisé,
(4) 75 g d'acide citrique pulvérisé,
(5) 4 g d'acide sulfanilique,
(6) 2 g de naphtylamine.

Mélanger séparément (2), (3) (5) et (6) avec des fractions de SO_4 Ba et mélanger ensuite le tout avec (4) (pour le dosage des nitrites en présence de nitrates, supprimer l'addition de (2) et (3)). En conservant le réactif en flacon peint en noir il reste stable pendant plusieurs mois.

On bouche le tube avec un bouchon de caoutchouc, on agite pendant une minute et on centrifuge pendant quatre à cinq minutes à quatre mille tours par minute. Après décantation de la pellicule blanche qui s'est formée en surface, on verse la solution, colorée en rouge clair, dans une cuve du colorimètre et on effectue la colorimétrie à 520 mμ. La teneur en N des solutions est déterminée par comparaison avec une courbe-étalon préparée à partir de nitrate de sodium.

Propriétés des sols

***10*-16**

NGUYEN-CONG-VIEN. — **Contribution à l'étude biologique des taches stériles en terres rouges.** *Archives des recherches agronomiques et pastorales au Viet-Nam*, Saïgon, nº 21, 1953, 28 p., fig., graph., tableaux.

Sur les terres rouges basaltiques ou dacitiques de l'Indo-Chine existent des endroits. où la végétation dépérit de plus en plus. Aucune maladie ne peut être incriminée.

On a comparé dans une terre normale sous belle végétation (pH = 5,5) et une terre de tache stérile (pH = 4,4), la population (bactéries, actynomycètes et champignons) durant huit mois. Cette population est toujours plus abondante sur terre sous belle végétation que sur terre de tache stérile, la terre est également plus humide sous la première que sous la seconde, mais les courbes ne sont pas parallèles. Cependant les teneurs en potasse, phosphate et magnésium de ces deux terres sont comparables, le taux d'azote (0,17 %) également, mais la teneur en carbone de la seconde est plus faible que celle de la première (2 % contre 3 à 4 %).

Les divergences microbiennes sont fonction de facteurs très complexes.

Si, à ces deux sols, on mélange du phosphate bicalcique (à des doses correspondant à 1,5 t et 3 t à l'ha) et qu'au laboratoire on effectue des comptages, on voit que le phosphate a provoqué une augmentation importante de la population microbienne des sols, et plus pour le sol des taches stériles que pour l'autre, ce qui indique que ce dernier a déjà atteint un stade assez avancé de dégradation.

Sur des échantillons de terres de taches stériles placées dans des vases, on a essayé de déterminer l'influence des apports d'éléments minéraux et des litières de mulch, et de voir s'il existait une relation entre l'action sur les populations du sol et celle sur un plant de piment se développant dessus. Le sulfate d'ammoniaque est sans effet, le sulfate de potasse a une légère action ; le mélange des deux a une action inférieure à celle du sulfate de potasse seul ; le phosphate bicalcique a une action remarquable, ce dernier avec le sulfate d'ammoniaque a une action supérieure à celle du (sulfate de potasse + bicalcique), et plus prononcée que l'action du bicalcique et des deux sulfates en mélange. L'alumine libre serait bloquée par le phosphate.

Si on recommence les mêmes essais avec du mulch de *Tithonia*, on voit qu'avec ce dernier la végétation est magnifique, les ions Al^{+++} devant être stabilisés sous forme d'humate de sesquioxydes. Si on ajoute ensemble mulch et bicalcique, on voit que les racines sont plus développées en profondeur qu'avec le mulch seul, dont l'action ne se fait sentir qu'en surface.

Les comptages microbiens dans ces sols montrent des différences. On trouve dans les terres mulchées et phosphatées des formes non rencontrées dans la terre non traitée.

La conclusion est que les terres rouges rendues stériles par une évolution latéritique sont très acides, pauvres en bases échangeables, présentent un déséquilibre entre les éléments nutritifs fondamentaux, contiennent peu de matière organiques, possèdent une population microbienne faible et une teneur en alumine nuisible aux plantes cultivées. On peut leur redonner leur fertilité par l'apport de phosphates tamponnant l'alumine libre et celui de matières organiques grâce à des plantes de couverture (*Tithonia*), qui permet la fixation des éléments minéraux déficitaires (potasse) et intensifie la vie microbienne. L'association des plantes de couverture et du phosphate a une action plus énergique et plus durable.

GÉOLOGIE. MINÉRALOGIE. PÉDOLOGIE. CARTES

***10*-17**

Carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. 2. — Mvuazi (Bas-Congo) par I. Denisoff et R. Devred ; 6. — Yangambi par A. van Wambeke et C. Evrard. I. N. E. A. C., Bruxelles, 1954.

La documentation de chaque territoire comprend deux cartes au 50.000e en couleurs, l'une consacrée aux sols, l'autre à la végétation, et une notice explicative très substantielle. Il ne semble malheureusement pas que les A. A. aient été astreints à un même plan concernant l'emploi des couleurs, des signes conventionnels et des définitions pédologiques.

Fumures

***10*-18**

Ramiah (K.). — **Fertilizer use for increased rice production** (Utilisation des engrais pour l'accroissement de la production rizicole). International Rice Commission, *News letter*, F. A. O., Bangkok, no 10, 1954 (juin), p. 1-9.

Les gouvernements des divers pays rizicoles doivent envisager d'accroître la production par emploi des engrais. En vue de généraliser cet emploi, les distributions gratuites d'engrais ou les subventions spéciales sont les deux moyens classiques ; d'autre part il est indispensable d'évaluer le coût de telles opérations au regard du bénéfice que l'on peut en retirer soit, dans les pays déficitaires, en évitant des sorties de devises pour importations de riz, soit, dans les pays excédentaires, en escomptant des rentrées monétaires correspondant aux exportations de riz. Enfin des plans sont en cours de réalisation aux Indes, aux Philippines et à Formose, en sont dressés au Pakistan pour établir une industrie locale des engrais afin d'en réduire l'importation. Bien entendu, la conjoncture économique pèse sur ces diverses opérations.

Cette politique de fertilisation repose essentiellement sur les résultats des recherches agronomiques poursuivies dans les divers pays :

Ceylan. On recommande l'emploi de 120 à 200 kg à l'ha d'un engrais composé en proportions diverses de sulfate d'ammoniaque, superphosphate et chlorure de potasse. Ces engrais, tous importés, sont stockés par des sociétés coopératives agricoles, qui les vendent aux cultivateurs aux deux tiers de leur valeur, le dernier tiers est à la charge du gouvernement. Près de 50.000 ha ont ainsi pu être fertilisés avec plus de 8.000 t de ces engrais que les fermiers n'ont pas eu à transporter sur plus de 8 km.

En outre des maisons privées vendent des engrais minéraux, de la poudre d'os ; le gouvernement encourage l'utilisation des fumures organiques.

Formose. Près de 220.000 t d'engrais sont annuellement utilisées pour la fumure des rizières, par le truchement des associations de fermiers. Chaque fermier n'a pas à faire plus de 3 km pour toucher son engrais. La production rizicole étant en partie réquisitionnée pour les besoins militaires et civils, l'engrais est fourni en principe, en échange d'une quantité égale de paddy récolté ; ce système peut en outre, à titre d'encouragement, donner lieu à des distributions de textiles. La formule recommandée s'établit par ha à 90-100 kg de N, 30-40 kg de P_2O_5 et 25-30 kg de K_2O.

L'azote provient du sulfate d'ammoniaque, auquel tend de plus en plus à se substituer la cyanamide calcique de fabrication locale. Une très large utilisation d'engrais organiques complète celle des engrais minéraux.

Indes. Un nombre considérable d'essais, complétés par des expériences de fertilisation dans divers Etats ont été effectués. On recherche des augmentations de production avec de faibles doses : 20 à 30 kg de N et P_2O_5 à l'ha.

Parallèlement à l'adoption de plus en plus large des méthodes japonaises de riziculture, il faut noter la nécessité d'une utilisation plus poussée des engrais, du sulfate d'ammoniaque en particulier ; une réduction sur le prix des engrais et des avances sans intérêt sont prévues pour faciliter aux fermiers l'achat des engrais ; des mesures spéciales sont prises dans divers Etats, en Orissa et à Madras notamment. A noter également la propagande en faveur de l'engrais vert.

Japon. On insiste particulièrement, au Japon comme d'ailleurs en Corée et à Formose, sur la nécessité d'apporter au riz une combinaison d'engrais minéraux et organiques, totalisant : 60 à 100 kg de N. 40 à 60 kg de P_2O_5, et 15 à 30 kg de K_2O à l'ha. Pratiquement les agriculteurs convaincus de l'intérêt des engrais, les achètent sur le marché libre ; il s'agit d'engrais de fabrication locale, dont d'ailleurs il est possible d'exporter certaines quantités.

Malaisie. Dans le Nord-Est, les essais permettent de recommander une fumure de 200 kg à l'hectare d'un engrais composé 23-20-25 ; la vente en est contrôlée et le gouvernement donne une subvention de 13 $ de Singapour aux 100 kg. Le transport est pour moitié à la charge de la « Rural and Industrial Development Authority » : il s'effectue sur 11 à 16 km au maximum.

Dans le Nord-Ouest à Kedah-Perlis on utilise traditionnellement du guano et du sulfate d'ammoniaque, les doses de P_2O_5 et de N à l'ha s'élevant respectivement à 100 kg et 30 kg.

Pakistan. Les recherches se poursuivent en matière de fertilisation ; en 1953 on fit une démonstration d'application de sulfate d'ammoniaque sur une large échelle : 4.400 ha à raison de 150 kg par ha, l'engrais étant donné gratuitement au fermier, qui devait seulement assurer le transport. L'accroissement de récolte atteignit 400 kg de paddy en moyenne à l'ha.

Philippines. Trois formules sont actuellement recommandées, toutes à base de N soit seul, soit additionné de P_2O_5 soit de P_2O_5 et de K_2O à raison de 26 kg par ha pour chaque élément. Tous ces engrais sont importés et mélangés avant livraison aux fermiers. Une usine de 45.000 t de sulfate d'ammoniaque a été installée et vient juste d'entrer en production.

Les engrais sont vendus au prix coûtant ; 20 % doit être payé comptant ; le remboursement s'effectue en espèces ou en nature. Les distributions se font par voies administrative, mais le gouvernement cherche à encourager la création de coopératives.

Thailande. N et P_2O_5 sont recommandables, soit en quantité égale, soit avec une dose plus élevée de P_2O_5 L'ammophos (16-20) donne toujours satisfaction, mais ne se trouve pas en quantité suffisante sur le marché ; l'utilisation du phosphate naturel tend à progresser. L'importation, le mélange et le transport de tous les engrais sont sous le contrôle du Ministère de l'Agriculture. Pour vulgariser l'emploi des engrais, ceux-ci sont livrés à moitié du prix coûtant sans frais de transport ; par l'intermédiaire des coopératives le paiement est effectué moitié à la livraison, moitié à la récolte. En 1953 la surface fertilisée atteint 16 000 ha. Les transports d'engrais ne dépassent pas 20 à 24 km.

10-19

HUGUET (M[me]). — **La fertilisation azotée du riz (variété Balilla).** *Le bulletin d'information des riziculteurs de France*, Arles, 1954 (mai-juin), nº 32, p. 9-15.

Des essais de fumure azotée ont été effectués sur des champs d'essais de la zone rizicole française, du Sud de la Camargue au Nord d'Orange ; ces essais avaient pour but de déterminer : la meilleure forme d'utilisation de l'azote (organique, sulfate d'ammoniaque, cyanamide) selon la nature des terrains, l'intérêt de l'épandage fractionné, la dose optimum.

Dans deux types de sols calcaires : sol salé et sol noir de marais, la cyanamide semble être plus efficace que le sulfate d'ammoniaque ; en sol gris jeune alluvionnaire, les deux formes paraissent équivalentes ; en sol noir, l'azote organique semble équivalent à l'azote ammoniacal. Pour la cyanamide, les irrégularités constatées sont imputables à son évolution et à ses réactions secondaires dans le sol : transformations en urée ou ammoniaque sous la dépendance du pH du milieu, du complexe argilo humique et de la flore microbienne.

D'une façon générale le fractionnement de l'épandage de l'azote n'a pas, jusqu'à présent, fourni de résultats probants ; toutefois en sol salé, le fractionnement fournit un certain avantage par suite de l'augmentation du tallage, mais la diminution du poids de cent épis semble indiquer que, eu égard à la matière verte produite, l'azote fourni au tallage s'est révélé comme insuffisant.

Les essais doivent être poursuivis.

10-20

SOUBIES (L.). — **Un nouvel engrais azoté pour la riziculture : l'urée.** *Le bulletin d'information des riziculteurs de France*, Arles, 1954 (mai-juin), nº 32, p. 23-4.

A la rizière expérimentale de Toulouse, l'urée utilisée sur rizière, en eau depuis quarante jours, a donné des résultats supérieurs au sulfate d'ammoniaque ; en Camargue les essais effectués sont indécis. L'urée doit être utilisée dans certaines conditions qui idéalement sont :

Rizière en eau depuis plusieurs jours.
Sol réchauffé.
Riz à la période du tallage.
Rizière propre.

Epandre dans une très petite couche d'eau et laisser infiltrer trois ou quatre jours avant d'alimenter en eau comme d'habitude.

Ses essais devront être poursuivis.

10-21

NARASIMHA IYENGAR (B.). — **Paddy manural experiments** (Essais de fumure sur riz). *The Mysore Agricultural Journal*, Bangalore, vol. 29, n[os] 3-4, 1953 (juillet-décembre), p. 79-91, 1 fig.

L'A, rapporte trois séries d'essais de fumure, sur sols argileux compacts de rizière à Hebbal Farm.

a) Essais en pots. (1923). — Repiquage de plants de trente quatre jours, le 12 février 1923. Récolte du 8 mai au 26 juin. Nombreuses formules de fumures simples ou composées aux doses de 2 g N, 3 g P_2O_5 et 2 g K_4O par pot. On peut conclure que le paddy ne répond pas à la potasse, que les engrais phosphatés renforcent l'action de l'azote, et que le superphosphate était supérieur à la farine d'os.

b) Essais en cases (1925-1939). — Il s'agissait de cadres sans fond d'un yard carré (0,64 m²), de 6" de profondeur (0,15 m) et de 1" d'épaisseur (2,5 cm). Terre de rizière.

En 1925, fut exécutée un essai d'uniformité par mélange de 120 g de tourteau de ricin (1.250 kg à l'ha soit 50 kg de N par ha). Repiquage de plants de trente cinq jours à 10 cm × 10 cm d'écartement ; repiquage à deux plants, soit soixante quatre touffes (de deux plants) par case. Récolte après quatre vingt jours (cycle complet de cent vingt trois jours).

Rendements variables de 100 % (de 166 à 348 g) selon les cases avec une moyenne de 250 g.

Les cases furent groupées et application de formules simples ou composées, à raison de 50 kg N du sulfate d'ammoniaque, 75 kg P_2O_5 du super acide, os ou super basique et 50 kg K_2O (mélange de chlorure et sulfate de potasse). Application juste avant le repiquage et maintien pendant toute la croissance d'une hauteur d'eau uniforme.

Les essais furent répétés durant dix ans et donnérent les résultats suivants :

	Accroissement % du rendement initial
Sans fumure	3,5 %
Sulfate d'ammoniaque	20,0 %
N et super	71,9 %
N, P et K_2O	70,9 %
Tourteau d'arachide et super	60,0 %

Seules les fumures à base d'azote fournissent des accroissements très marqués de rendement ; le tourteau d'arachide marque un peu moins que le sulfate d'ammoniaque.

Durant les trois années suivantes, quatre formules phospho-azotées furent essayées. Les résultats indiquent que le mélange tourteau de ricin et poudre d'os est légèrement supérieur aux autres mélanges (tourteaux d'arachide, super...).

c) Essais en champs. Ils furent exécutés quatre ou cinq fois en parcelles de 1/20 d'acre et six ou quatre fois en parcelles de 1/40 d'acre, les parcelles les plus grandes servent aux fumures au fumier de ferme et les plus petites à l'engrais vert.

L'apport de 5 t de fumier de ferme à l'hectare procure un accroissement de rendement de 11 %, renforcé de 20 % supplémentaires par une addition de 10 kg de N du sulfate d'ammoniaque, alors qu'une addition complémentaire de super et de potasse ne contribue qu'à un accroissement insignifiant de rendement.

Par l'emploi d'engrais verts seuls (6 t à l'ha de feuilles et émondes de *Pongamia glabra*) le rendement double, tandis que l'addition d'autres engrais n'aboutit qu'à un léger accroissement supplémentaire de 20 % environ ; l'emploi de tourteaux de ricin, de tourteaux de *Pongamia* et de farine d'os mélangé à l'engrais vert permet le meilleur résultat.

Ainsi l'accroissement de rendement atteint 100 % avec l'engrais vert contre 30 % avec le fumier de ferme ; l'état initial des parcelles en est la cause.

D'autres essais en champ furent effectués pendant cinq ans sur les sols sablonneux de la Station du riz de Nagenahalli. Fumure de fond de 2,5 t de fumier de ferme par ha et apport supplémentaire de 30 kg de N du sulfate d'ammoniaque seul ou additionné de 45 kg de P_2O_5 du super et 20 kg de K_2O du chlorure de potasse. Accroissement de rendement de 18,6 % par N seul, ou K_2O seul, de 23,2 % par N + P_2O_5 et de 32 % par N + P_2O_5 + K_2O. L'accroissement dû au fumier de ferme seul atteint 100 %.

Dans les mêmes sols une autre série d'essais comporta l'emploi de doses diverses (1, 1 1/2, 2, 2 1/2) d'un mélange de 150 kg de sulfate d'ammoniaque et 250 kg de super par ha, sur une fumure de fonds de 1 t de fumier. Dans cette série d'essais les rendements au départ étaient plus élevés que précédemment ; bien entendu les accroissements obtenus ne sont pas proportionnels au nombre de doses employées ; Est-il économique d'utiliser plus de 30 kg de N et 45 kg de P_2O_5 est un point à examiner ?

Enfin une série d'essais permit de comparer les diverses formes d'azote (cyanamide, nitrate de soude, sulfate d'ammoniaque, tourteaux d'arachide). C'est le sulfate d'ammoniaque qui permet les meilleurs résultats.

Dans la pratique culturale, il a été démontré que l'emploi de 15 kg de N et 25 kg de P_2O_5 par ha en supplément de petites quantités de fumier de ferme et d'engrais vert permet de doubler les rendements en vingt ans. L'engrais vert recommandé est le *Sesbania speciosa*.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Climatologie

10-22

Godard (M.). — **Action de la température sur la transpiration du maïs : influence variétale.** *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, tome 238, nº 24, 1954 (14 juin), p. 2343-45, 1 graphique. Paris.

Recherches poursuivies en pots à la Station de bioclimatologie agricole de Montpellier sur deux variétés de maïs : maïs de Tarbes (population du Sud-Ouest) et un hybride Iowa 4.417 (plus tardif et à plus grand développement).

L'action du rayonnement solaire et celle du pouvoir évaporant ont été éliminées en se limitant à des journées où ces deux facteurs présentent des valeurs identiques. On pouvait ainsi ne tenir compte que de la température moyenne diurne de l'air entre 6 à 17 h ; on relevait la température maximum corrélative de la température moyenne. Les relations entre les températures maxima et la transpiration diurne, exprimée en g d'eau transpirée par dm² de surface foliaire, sont linéaires et convergentes à la température de 16°, pour laquelle la transpiration est nulle ou très fortement réduite. L'inclinaison de ces lignes représentatives est caractéristique des variétés, plus forte pour le maïs de Tarbes, plus faible pour le maïs Iowa 4.417. Ainsi l'hybride fait preuve d'une intensité transpiratoire par unité de surface plus faible que celle de la variété de Tarbes.

Pour la phase de développement étudiée, il en résulte que l'élaboration de la même quantité de matière sèche a correspondu à une économie d'eau de 15 % pour la variété Iowa par rapport à la variété tarbaise. Du point de vue agronomique, ces résultats pourraient expliquer pourquoi les hybrides doubles sont donnés généralement comme plus résistants à la sécheresse que les populations de même précocité du Sud-Ouest de la France.

Chimie végétale

10-23

Hughes (J. D.). — **Boron as a plant nutrient** (Le bore, élément nutritif pour la plante). *Queensland agricultural journal*, Brisbane, 1954 (juin), p. 325-6.

La fonction exacte du bore dans le métabolisme végétal n'est pas connue, mais il existe une relation directe entre le calcium et le bore, et l'assimilabilité du calcium du sol serait sous la dépendance de quantités suffisantes de bore.

Il existe un équilibre Ca/B, et de fortes applications de chaux sur un sol acide peuvent le modifier de telle sorte que des symptômes de carence en bore apparaissent aussitôt. Si cet équilibre est détruit du fait que la plante assimile peu de calcium, comme cela arrive sur les sols très acides, la plante sera peu tolérante à l'égard du bore. Il en résulte que, sur des sols extrêmement acides, même de petites applications de bore peuvent être néfastes.

Le besoin en bore peut être déterminé, soit par l'observation des symptômes de carence sur la plante, soit par le dosage chimique du bore assimilable du sol.

L'A. décrit les symptômes de carence pour la betterave, les choux-fleurs, la luzerne, et le tabac.

Génétique

10-24

Brink (R. A.), Greenblatt (I. M.). — **Diffuse, a pattern gene in *Zea mays*** (Sur un gène « Coloration diffuse », du *Zea mays*). *The Journal of Heredity*, Baltimore, vol. XLV, 1954 (mars-avril), nº 2, p. 46-50, 1 photo.

Il a été trouvé des maïs dont les graines des épis présentent une coloration diffuse de tonalités graduellement variables sans limites définies. Le caractère diffus (Df) correspond à un gène dominant du maïs, qui inhibe partiellement la pigmentation du péricarpe et de l'épi. Son expression maximum est atteinte en combinaison avec le gène Prr (péricarpe et épi rouges), envers lequel il est épistatique. La manifestation des effets de Df est par contre réduite dans les plantes porteurs d'allèles P appartenant à des séries de dominance plus réduite, tel que Pwr et Pvv, d'où limitation de la répartition du pigment.

L'action inhibitrice de Df varie localement sur l'épi depuis la supression complète de la pigmentation, jusqu'à l'absence d'effet visible, d'où un échantillonnage très irrégulier. La transition entre les zones colorées et les zones incolores du péricarpe, est généralement très graduelle.

Le gène Df fut observé dans deux lots originaires du Pérou. Par contre il a été impossible de l'identifier dans de très nombreux autres types observés et il semble par conséquent très rare.

Le gène Df donne environ 5 % de recombinaison avec T.2-4b permettant de situer le point de croisement sur le chromosome 2 à L 88 et sur le chromosome 4 à L 54. Toutes les autres translocations concernant ces deux chromosomes semblent permettre de fixer l'emplacement de Df locus sur le grand bras du chromosome 2 ou le petit bras du chromosome 4.

Les graines présentant une plage relativement grande non colorée ou presque non colorée, résultat de l'action de Df, donnent la même sorte de descendance que les graines de couleur foncée diffuse, provenant du même épi. Ceci montre que les plages légèrement colorées ne résultent pas d'une mutation du gène Df, mais sont bien d'origine purement somatique.

10-25

Ford (L.). — **A cytogenetic comparison of maize monoploïd derivatives and inbreds** (Comparaison cytogénétique des dérivés monoploïdes du maïs et des lignées pures). *Agronomy journal.* Madison, 1954 (janv.), p. 34-6, 3 figures et tableaux, bibliographie de cinq références.

Cette étude est faite en vue de déterminer l'étendue des anomalies phénotypiques et de méiose dans trois groupes de dérivés monoploïdes du maïs. en comparaison avec un groupe issu de lignées pures.

Les principales irrégularités sont l'abortion du pollen, l'altération du phénotype (plantes petites, épis anormaux ou absents), les anomalies de méiose (notamment des ponts anaphasiques).

L'A. en conclut que les lignes autodiploïdes et les autres dérivés monoploïdes ne sont pas plus aberrants au point de vue méiotique que ne le sont les lignées pures.

Botanique

10-26

Guillaumin (A.). — **Contribution à la flore de la Nouvelle-Calédonie. CV. Plantes fourragères récoltées par M. P. Sarlin.** *Bulletin du Muséum National d'Histoire naturelle*, Paris, 1954 (mars), p. 269-75.

Enumération de soixante quinze espèces dont quarante huit Graminées pour la plupart pantropicales ou introduites et familières aux agrostologues des autres régions. Citons par exemple : *Imperata cylindrica* Beauv., *Chrysopogon aciculatus* Trin., *Heteropogon contortus* Roem. et Schult., *Sorghum vulgare* Pers. var *halepensis*, *Themeda triandra* Forsk., *Paspalum conjugatum* Berg., *Paspalum scrobiculatum* L., *Axonopus compressus* Beauv., *Echinochloa colona* Link., *Panicum maximum* Jacq., *Oplismenus hirtellus* Beauv., *Cynodon dactylon* Pers.,

Chloris Gayana Kunth., *Eleusine indica* Gaertn., *Eragrostis pilosa* Beauv. La *Melinis minutiflora* bien que n'ayant pas été observée par le présent collecteur existe à la Nouvelle-Calédonie où elle tend à se répandre.

10-27

Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. I. N. E. A. C., Bruxelles, 1954, vol. V, 377 p., nombreuses illustrations.

Ce volume poursuit l'étude des Papilionaceae par les tribus des Galegeae (Hauman et Cronquist) et des Hedysareae (Léonard, Schubert, Duvigneaud et Dewit). Les genres *Tephrosia* et *Indigofera*, dont de nombreuses espèces intéressent l'agriculture, figurent dans ce volume. Il est à noter le rétablissement du genre *Kotschya* aux dépens du genre *Smithia* et l'établissement du genre *Humularia* pour les espèces africaines attribuées jusqu'alors au genre *Geissaspis*

10-28

Pichon (M.)†. — **Monographie des Landolphiées.** Mémoires de l'Institut français d'Afrique noire, nº 35, Dakar, 1953, 1 vol., 437 p., illustr.

Œuvre fondamentale sur cette importante tribu d'Apocynaceae comprenant onze genres.

10-29

Cuénod (A.). — **Flore analytique et synoptique de la Tunisie. Vol. I. Cryptogames vasculaires, Gymnospermes et Monocotyledones.** En collaboration avec Pottier-Alapetite (G.) et Labbé (A.). Tunis, 1954, Office de l'expérimentation et de la vulgarisation agricole de Tunisie, 287 p., 1 carte, 1 index.

Cette flore, dont la première partie paraît peu après les volumes correspondants de la Flore d'Afrique du Nord de R. Maire couvrant une surface beaucoup plus vaste, aura pour mérite essentiel de pouvoir être achevée dans des délais acceptables et de rester maniable entre les mains des praticiens et des étudiants auxquels elle est destinée. Grâce aux longues recherches personnelles de l'A., et à celles de nombreux autres botanistes ce travail marquera un progrès sensible sur les ouvrages, depuis longtemps épuisés, de Battandier et Trabut.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Irrigation et drainage

10-30

Rimpel (A.). — **Culture du riz : irrigation des rizières et contrôle de la malaria.** *Bulletin Agricole* du Département de l'agriculture. Haïti, Port-au-Prince, vol. III, nº 3, 1954 (avril), p. 5-8.

Les anophèles constituant les vecteurs du paludisme. La lutte antimalarienne peut être conduite par action sur les larves notamment par adoption de l'irrigation intermittente ; la périodicité des irrigations et des drainages varie selon les conditions locales.

	Durée de l'immersion	Durée de l'assec
Argentine	7 jours	3
Italie	4 à 5 —	drainage périodique
Java	6 —	1
Venezuela	4 —	4

Cette pratique diminue parfois légèrement les rendements, mais n'influe pas sur les qualités physiques et chimiques, accroît légèrement le poids par unité de mesure, diminue légèrement le taux de brisures.

A Haïti on utilise l'irrigation par immersion permanente.

La transplantation, recommandée par les malariologues, et l'irrigation périodique sont les deux pratiques qui, tout en réunissant les plus grands avantages culturaux, permettent de lutter contre la malaria.

En outre une réglementation stricte de la répartition des cultures selon des zones bien délimitées, et l'emploi des larvicides et des aérosols pour interrompre le cycle de transmission et réduire la génération des insectes, constituent des mesures complémentaires efficaces.

L'A. passe d'autre part en revue les pratiques culturales utilisées dans les principaux pays rizicoles du monde.

10-31

Tran-Dinh-Hoé. — **Essais d'irrigation au Nord-Vietnam.** *Archives de la Direction générale de l'agriculture*, nº 1, Saïgon, 1953, 41 p., graph., tabl., schéma, bibliographie de douze références.

Ces essais ont été effectués de 1934 à 1938 sur le réseau d'irrigation du Song-Cau. Ils concernaient des riz du Vᵉ mois, qui se développent durant une période relativement sèche dans le Nord-Annam. Les conclusions font ressortir l'intérêt de l'irrigation permanente, qui est supérieure à l'irrigation alternée avec assecs ; si on pratique les assecs, il est préférable de diminuer la fréquence des mises en eau, en augmentant la durée de la submersion comme celle de l'assèchement.

L'irrigation moyenne à conseiller pour le Nord Viet-Nam pour les rizières du Vᵉ mois (janvier à fin mai), variable suivant les années (crachin plus ou moins intense, pluies en fin de culture plus ou moins abondantes) est à peu près la suivante :

préparation du sol (dix à quinze jours) 0,6 l/ha/sec.

repiquage au tallage (trente à quarante jours) 0,6 l à 0,4 l/ha/sec,

tallage à l'épiaison (soixante à soixante cinq jours) 0,4 à 0,2 l/ha/sec,

épiaison à maturation (trente cinq à quarante cinq jours) 0,6 à 0,4 l/ha/sec.

10-32

Ashby (H. K.). — **Off-season padi trials in the Salor irrigation aera, Kelantan, in 1953** (Essais de culture de riz en contre-saison dans la zone d'irrigation du Salor, Kelantan, en 1953). *The Malayan Agricultural Journal*, Kuala Lumpur, vol. XXXVII, nº 1, 1954 (janvier), p. 3-11, 8 phot.

Ces essais répondent à l'idée d'effectuer, sur les terres généralement incultes en saison sèche, ou simplement livrées au pâturage, une culture à contre saison. La pluie étant insuffisante durant cette période (630 mm d'avril à fin juin), un complément d'eau doit être apporté par l'irrigation ; les 1.600 mm apportés lors des essais par pompage sont surabondants.

Un certain nombre de difficultés durent être surmontées :

a) Labour après la récolte principale de terres déjà durcies ; le ministère de l'Agriculture prit à sa charge ce labour de déchaumage à l'aide de matériel mécanique.

b) Les pépinières furent également préparées par le Ministère de l'Agriculture.

c) Les rizières furent fumées à raison de 200 kg à l'ha d'un mélange, le « Standard Manurial Mixture » ; dans les parties les moins fertiles on force cette dose par un complément de 100 kg à l'ha.

d) Les exploitants estimaient impossible qu'une culture faite en contre saison eut le temps de mûrir avant l'époque de préparation des terres pour la campagne rizicole principale. Néanmoins, ils acceptèrent de récolter eux-mêmes et de réserver 10 % de la récolte au Ministère afin de permettre de satisfaire aux besoins ultérieurs en semences. Toutefois

on peut signaler quelques demandes de mécanisation complète, récolte incluse.

Les travaux aux champs. Labours à l'aide de deux tracteurs Ferguson montés sur roues métalliques, et équipés d'une charrue à deux socs ; profondeur du labour : 0 m 10. Ultérieurement, ces labours furent complétés à l'aide d'un tracteur Fordson tirant une charrue à trois socs. Les labours ont été effectués du 8 mars au 11 avril, à raison de moins de huit heures de tracteur par ha.

La nature argileuse des sols est cause d'une dessiccation très rapide de la terre, qui devient extrêmement dure, il parut souhaitable de passer une herse à disques avant l'irrigation du 22 mars au 16 avril. Les disques sont tractés par des Fergusons des Fordsons et un Farmal A : cinq heures de tracteur à l'ha.

Par une meilleure organisation du travail, il serait possible de labourer des sols plus humides, de les maintenir dans l'eau après le labour et d'éviter ainsi le hersage.

Enfin les terrains maintenus humides sont roulés à l'aide de rouleaux à palettes spécialement construits ; leur passage s'est effectué du 18 avril au 10 mai, à raison de moins de cinq heures de tracteur par ha.

Pendant l'exécution de ces divers travaux, les pépinières furent constituées : semis du 4 au 12 avril de diverses variétés et notamment Taichu 65 et Pe Mi Fun. Repiquage du 29 avril au 17 mai soit un séjour des plants en pépinières d'une durée de vingt cinq à trente cinq jours.

Enfin les rizières repiquées furent garanties contre les incursions du bétail par des clôtures électrifiées.

La croissance et l'état de la végétation sont évidemment fonction de la conduite de l'eau, le manque d'eau contrariant la croissance et favorisant les mauvaises herbes. La floraison débuta au début de juillet ; peu après une attaque notable de *Leptocorisa acuta* dut être combattue par saupoudrage de H. C. H. et de D. D. T. Récolte de fin juillet au 18 août ; dégats très légers des oiseaux.

Besoins en eau. Du 30 mars au 10 avril, pour la préparation des pépinières : plus de 200 mm par pompage, et 30 mm par la pluie. Après cette date on amène 1,60 m d'eau par ha.

La récolte sur ces rizières est très appréciable, et, grâce à ces méthodes de culture, il est possible d'accroître très sensiblement les disponibilités en riz de la Malaisie.

Matériel agricole

***10*-33**

Slusher (M. W.). — **The use of airplanes on rice farms in Arkansas** (L'emploi de l'avion dans les exploitations rizicoles d'Arkansas). Agricultural experiment station, University of Arkansas, College of Agriculture, Fayetteville, Bulletin 541, 1953 (décembre), 20 p., 1 ph.

La nouveauté essentielle en fait de mécanisation des exploitations rizicoles réside dans l'emploi de l'avion pour exécuter quelques opérations culturales. L'importance croissante de l'avion a rendu nécessaire de préciser l'aspect économique de son emploi ; l'enquête a porté sur vingt cinq services aériens commerciaux et soixante seize fermiers, la tâche exécutée par ces services représentant 95 % des travaux effectués par méthode aérienne dans les rizières d'Arkansas. En 1952 ces travaux se sont appliqués essentiellement au semis, à l'épandage d'engrais, de 2-4-D et à la dessiccation des récoltes sur pied.

En 1952 la surface semée par avion représente environ 10 % de la surface semée en riz, principalement dans les terrains mis en eau. Il semble que le semis par avion permet un accroissement des rendements : les riziculteurs estiment cet accroissement à 27 % ou 800 kg par ha ; cette estimation est plus large que la moyenne de la Station rizicole de Stuttgart dont les essais ont abouti à un accroissement de rendement de 650-700 kg par les semis sous l'eau. En ne considérant que cet accroissement et les prix de 1952, le semis sous l'eau permettrait un supplément d'environ 70 $ par ha.

9.500 t d'engrais environ furent épandues en rizières en 1952. La majorité fut appliquée en couverture entre les mises en eau ou directement dans l'eau ; la plupart des fermiers estiment que l'épandage par avion permet seul d'opérer en couverture ; d'ailleurs en 1952 seul un fermier utilisa un semoir à engrais. A la station rizicole, on montra que les engrais azotés donnaient les meilleurs résultats par application entre la première et la deuxième mise en eau. En ce qui concerne la cyanamide calcique à la dose de 40 kg de N à l'ha, l'épandage juste avant la seconde mise en eau aboutit à un supplément de rendement de 350 kg par rapport au rendement correspondant à l'épandage avant semis, soit un accroissement de prix de 40 $ par ha. L'obtention de cette plus-value est évidemment beaucoup plus facile en utilisant l'avion permettant l'épandage en temps opportun.

Pour l'épandage du 2-4-D contre les adventices, l'avion présente de très notables avantages, et en 1952, 3.250 ha ont été traités ; certains estiment qu'en dehors de la lutte contre les mauvaises herbes, le 2-4-D stimule la croissance. Cependant, l'épandage par avion du 2-4-D est limité par la règlementation destinée à la protection des autres cultures contre les effets du 2-4-D. L'application du 2-4-D par avion revient à peu près à 5 $ par ha, la moitié revenant au travail de l'avion et la moitié au produit.

En ce qui concerne les produits de dessication sur pied, l'application en fut limitée en 1952. Les essais doivent encore être poursuivis avant d'être largement mis en pratique.

Il est certain qu'en Arkansas, l'emploi de l'avion a acquis droit de cité en riziculture ; cette utilisation s'étendra en raison même des possibilités accrues de travail, de leur efficience, et sous réserve de prix modérés ; il n'en restera pas moins nécessaire pour le fermier de préparer ce qui est nécessaire aux évolutions de l'avion épandeur : terrain d'envol approvisionneur mécanique, etc. ; une coopération étroite entre fermiers et services aériens est indispensable pour obtenir les rendements les plus élevés et ainsi accroître les bénéfices réalisés.

***10*-34**

The hydraulically-propelled tractor (Un tracteur à propulsion hydraulique). *Farm Implement and Machinery Review*, Woodford Green, 1954 (juin), p. 287-91, 2 phot.

Le premier tracteur expérimental utilisant une propulsion hydraulique a été présenté au public au cours des « Open Days » du National Institute of Agricultural Engineering les 26 et 27 mai 1954, à Silsoe, Bedfordshire.

Cet engin a un moteur à essence actionnant une pompe à émission variable susceptible d'alimenter un nombre quelconque de roues. Il se signale par l'absence de boîte de vitesses, d'arbre moteur et de pont arrière. Ce qui revient à dire que tous les éléments moteurs conventionnels sont supprimés. Il est nanti d'un régulateur de vitesse variable et progressif.

Bien qu'il reste encore beaucoup à faire sur le plan expérimental, comme dans le domaine de la mise au point ; il est d'ores et déjà démontré qu'un seul levier remplace à la fois : la pédale d'embrayage et le levier de vitesse, et, permet après le démarrage de passer à toutes les vitesses AV et AR.

Le montage d'une pompe hydraulique, près du moteur, et les dispositifs récepteurs hydrauliques placés dans les roues motrices laissent beaucoup plus de place pour la fixation des instruments aratoires. De plus, les accidents mécaniques, provoqués par les conducteurs malhabiles, avec les embrayages et les vitesses, deviennent plus rares.

Toutefois il convient maintenant de se rendre compte si ce système est techniquement satisfaisant et économiquement praticable.

G. L.

10-35

CAPISTRANO (S.). — **Tractor plowing and harrowing submerged low land rice fields** (Emploi du tracteur pour le labourrage et le pulvérisage des rizières mises en eau). *Philippine agricultural Engineering Journal*, Manille, 1953 (1er trimestre), n° 1, p. 7-11, fig.

Il vient d'apparaître sur le marché français, comme équipement des tracteurs, un nouveau type de semi-chenille comparable à celui cité par l'A. Cette semi-chenille est souple. Elle fut montée, semble-t-il, à l'origine, sur tracteur Ferguson ; elle est adaptable actuellement à tous les tracteurs à roues. Cette nouveauté mérite de retenir l'attention de tous les utilisateurs de tracteurs outre-mer en général et celle des riziculteurs en particulier.

Sa souplesse, sa simplicité, sa facilité de montage et d'adaptation, la rapidité de mise en œuvre et son prix d'achat assez bas doivent permettre à l'exploitant, si modeste soit-il, de tirer parti au maximum de son tracteur permettant son utilisation dans un milieu, où il lui était presqu'impossible d'évoluer antérieurement.

La mise en application du système, sur certaines exploitations moyennes est prévisible. Elle apportera vraisemblablement la confirmation de l'opportunité de son emploi, et de sa rentabilité qu'il paraît nécessaire de connaître avant d'en prôner la généralisation.

L'A. donne les résultats d'essais entrepris aux Philippines (Rosano, Pasig, Rizal, San Fernando, Pampanga) sur la motoculture des rizières submergées ou non drainables avec le matériel suivant :

A) Tracteur Ferguson à roues ou équipé d'une semi-chenille souple (Bombardier Track Attachement).

Tracteur David Brown à roues avec système d'adhérence.

B) Outils employés :

charrue à socs,
charrue à disques,
pulvériseur à disques,
rotavator.

— L'A. fait les remarques suivantes :

« La nécessité de mécaniser la culture du riz dans les terres irriguées a été ressentie depuis longtemps par certains de nos planteurs. L'utilisation de carabao (araire) et de la charrue, sans autre appoint, ne permettait pas à un planteur de labourer et d'exploiter plus de trois hectares de terre à riz. Il lui faut une semaine pour labourer une surface d'un ha. alors qu'en utilisant la machine un homme peut faire le même travail en moins d'une demi-journée.

« En coopération avec le « Bureau of Plant Industry » les fournisseurs de machines agricoles sont en train de mettre au point les moyens de réaliser la mécanisation de la culture du riz en terre irriguée. A la suite d'essais importants, il a été démontré que le problème de la mécanisation des terres à riz irriguées approchait de sa solution. Labourage, hersage et récolte peuvent, dès à présent, être réalisés mécaniquement. Tout récemment, on a effectué des tests avec des tracteurs Ferguson, sur le labour et l'affinage des terres à paddy et avec des Tracteurs David Brown munis d'un rotavator. »

Il conclut :

1) On peut dès maintenant estimer que les résultats obtenus au cours des précédents essais démontrent que la mécanisation de la culture du riz dans les terres basses ou submergées est possible. Toutefois, le maximum d'économie ne pourra être réalisé que si les parcelles ont une surface d'au moins 25 ares afin de diminuer le temps perdu dans les virages.

2) Pour le labour à 15 cm de profondeur en terrain argileux collant, sans eau, ou en terre argileuse recouverte par moins de 10 cm d'eau, le tracteur Ferguson, avec une charrue à soc de 14' ou une charrue à disques équivalente, peut être utilisé sans avoir recours à l'équipement Bombardier (chenille souple).

3) Les sols constitués par de l'argile collante recouverts par 75 cm d'eau ne peuvent être labourés avec le tracteur Ferguson que si celui-ci est muni de l'équipement « Bombardier ».

4) Les sols (limon — sable — argile) à prépondérance argileuse, sont susceptibles d'être labourés avec le tracteur Ferguson muni de l'équipement « Bombardier », alors même qu'ils sont recouverts par 30 cm d'eau.

5) Le labourage de sols, constitués par de l'argile compacte, soit secs, humides ou sous 30 cm d'eau, et sur lesquels se trouve une végétation drue d'herbe de Para, peut être effectué avec le tracteur Ferguson muni de l'équipement « Bombardier », à condition de ne se servir que d'une charrue à disques.

6) L'affinage des terres à paddy au moyen du tracteur Ferguson, avec pulvériseur à disques porté, est susceptible d'être entrepris avec succès en se servant de l'équipement « Bombardier ».

7) Le système Ferguson, porté et à commande hydraulique, règle automatiquement la pénétration et la profondeur du labour, et permet de prendre rapidement les virages près des diguettes et dans les coins, l'équipement « Bombardier » accroît la traction, la tenue et la manœuvrabilité du tracteur.

8) Le labourage des terres basses, plantées en riz, humides ou mises en eau, constituées par limon sable et argile ou par de l'argile compacte, avec une forte couverture d'herbe de Para, par le tracteur David Brown avec un rotavator peut donner de bons résultats sous certaines conditions. Ce type d'équipement devra faire l'objet d'études plus approfondies. Toutefois il convient de noter que le rotavator exécute, en même temps, le labour et l'affinage ; ce qui constitue une économie.

G. L.

10-36

An unusual plough. The « Skjaerpe » can uproot boulders (Une charrue pour terrains rocheux). *Farm Implement and Machinery Review*, Woodford Green, 1954 (mars), p. 1914, 1 fig.

Cette charrue, de grandes dimensions, a été construite en Norvège pour permettre d'y défricher les terres vierges du domaine de l'inventeur.

Elle est constitué par un très grand versoir dont l'arête avant forme coutre. Le soc mesure 0,97 m.

Elle est fixée sur le bras droit d'un châssis, comparable à celui d'un bulldozer, de sorte que les chenilles du tracteur restent toujours sur la terre ferme.

Elle peut ouvrir un raie de 1 mètre de profondeur sur 1.24 m de large.

L'extraction des grosses roches dans la raie est réalisée par un autre tracteur, dont l'équipement en bulldozer est muni d'un peigne géant (root rake).

Le rendement dans ce défrichement type aurait éte de 0,8 ha par jour avec six hommes, alors qu'un seul homme mettrait toute une vie pour mettre 6 ha de ce terrain en valeur.

Le prix de revient serait de 10 à 20 % de celui des autres méthodes employées avant 1940.

Cette charrue a été utilisée avec succès en Islande pour la mise en culture de grandes surfaces de terres marécageuses, dans lesquelles la tourbe est trop résistante pour les charrues ordinaires.

Elle serait actuellement aux essais aux Etats-Unis.

G. L.

10-37

« Platypus » beats the bog (Un tracteur à chenille pour la culture des terres marécageuses). *Farm Implement and Machinery Review*, Woodford Green, 1954 (mars), p. 1920, 2 fig., et 1954 (août), p. 676, 2 fig.

La Société Rotary-Hoes Ltd (Horndon, Essex), a effectué les essais à Gowla Bog, Galway, de son tracteur Platypus 30, spécialement créé pour évoluer dans les terres marécageuses. Ses chenilles spéciales et très larges lui permettent de circuler dans les terres

spongieuses gorgées d'eau où aucun autre chenillard ne pourrait pénétrer.

L'Organisation Islandaise officielle, chargée de la mise en valeur des terres marécageuses, étudiait depuis longtemps, avec l'aide des spécialistes de grandes sociétés d'exploitation, le problème particulièrement ardu que pose cette circulation. Elle reconnaîtrait, d'après l'A., que toutes les adaptations faites jusqu'à ce jour aux tracteurs courants pour cette utilisation particulière ne peuvent rivaliser avec ce nouveau tracteur.

La Rotary-Hoes présente une remorque de 5 t conçue spécialement pour ce tracteur. Elle est formée d'un châssis à deux chenilles, semblables à celles du tracteur « Bogmaster 30 », et actionnées par la prise de force arrière. L'A. certifie que cet ensemble tracteur-remorque est doué de possibilités étonnantes dans les pires conditions d'emploi.

G. L.

10-38

RICE (C. E.), FORD (J. H.). — **The Georgia USDA peanut harvester** (Un pick-up-batteur pour arachide). *Agricultural Engineering*, Minneapolis, 1954 (mars), p. 168-70, 6 fig.

En 1948, les ingénieurs de la Station de Géorgie du Département de l'Agriculture réalisèrent une batteuse à arachides devant répondre aux normes suivantes fixées par leur Service.

Possibilité de traiter la récolte en demi sec, ou en sec, avec un rendement optimum de 2 t d'arachides sèches à l'heure.

Cylindres et transporteurs assez larges pour permettre l'étalement uniforme de la récolte.

Cylindres ramasseurs à surface rugueuse se nettoyant automatiquement et pouvant prendre indifféremment les fanes vertes ou sèches mais sans blesser les gousses.

Séparation nette des gousses et des fanes.

Réglage permettant l'alimentation uniforme des cylindres.

Puissance transmise par système de transmission résistant aux surcharges.

En 1951, 125 ha d'arachides furent récoltées en sec dans de bonnes conditions avec 4 % de déchets seulement.

En 1952, le tablier roulant cardeur (système Lilistone) fut remplacé par deux cylindres séparateurs, dont on augmenta le diamètre, à dents flexibles, et on porta leur nombre à trois. Cette série de trois cylindres fut complétée par un dernier cylindre expulseur de fanes. Le sens de rotation du ventilateur fut inversé, et enfin le pick-up fut actionné séparément par la prise de force du tracteur pour avoir plus de souplesse dans l'alimentation.

Dans sa forme actuelle cette machine donnerait satisfaction.

Selon leur habitude, les techniciens des E. U. ne donnent pas de référence commerciale mais il faut signaler que la nouvelle Turner 1954, avec ses six cylindres à dents, semble avoir été construite sur les mêmes principes, du moins en ce qui concerne le battage et la séparation des gousses d'avec les fanes.

G. L.

10-39

VAUGH (M.). — **Mechanization for the small farmer** (Mécanisation pour les petits exploitants). International Rice Commission, *News letter*, F. A. O., Bangkok, nº 10, 1954 (juin), p. 10-5.

La mécanisation exige un changement d'équipement ayant pour principal objectif une amélioration de la production, à savoir : une augmentation quantitative, une réduction du coût de production, une réduction de travail. L'accroissement de production peut être obtenu par travailleur ou par unité de surface.

La mécanisation a eu pour objectif primitif l'accroissement de surfaces cultivées ; celles-ci passent aux Indes de moins d'un acre par personne en travail manuel, à 7,5 acres avec des chevaux et à plusieurs centaines d'acres avec l'adoption du moteur.

La mécanisation des petites exploitations comporte deux aspects : mécanisation des travaux des champs, mécanisation des travaux à la ferme. Sur les petites fermes, les travaux des champs conduits mécaniquement sont difficiles : ils demandent beaucoup d'habileté et un capital relativement élevé, trois à cinq fois plus qu'avec les animaux. Si en Amérique un cheval nécessite 3 acres de terrains pour sa nourriture ; aux Indes les animaux de ferme sont surtout nourris de sous-produits, de paille, de tourteaux, d'herbe, etc. : une paire de bovins permet de travailler de 5 à 10 acres et fournit en plus le lait.

Enfin, les appareils mécaniques nécessitent des pistes d'accès aux champs.

En comparaison, la mécanisation des travaux à la ferme semble plus facile et plus désirable : c'est le cas par exemple de la mouture de la farine à la ferme, qui, de manuelle antérieurement, devient de plus en plus mécanique. La construction de tels moulins est simple et ne demande que peu de matières premières ; il est généralement mû par un moteur Diesel. Le travail féminin autrefois consacré à la mouture peut ainsi être consacré à autre chose. De nombreuses autres opérations peuvent être mécanisées : le hachage du fourrage, le pompage pour l'irrigation, le broyage des cannes à sucre, etc. ; toutes ces opérations peuvent être réalisées avec un matériel ambulant.

En ce qui concerne l'adoption de méthodes mécanisées, en champ, il faut être prudent : l'emploi d'instruments attelés permet une nette amélioration ; ceci suppose une amélioration parallèle des instruments de culture et de leurs accessoires ; en conclusion, c'est plutôt vers la mécanisation des opérations à la ferme qu'il convient d'insister.

10-40

Les engrais de ferme. Fumier et purin. *Chambres d'agriculture*, Paris, 1954 (1er août), p. 1-28, fig., croquis, bibliographie de quatorze références.

Rappel de notions bien connues concernant l'importance du fumier et du purin dans l'économie agricole : importance de la production, utilité et valeur des engrais de ferme ; le fumier et le purin dans l'exploitation agricole : la production du fumier, l'installation de fumières et de fosses à purin, soins à donner au fumier, utilisation du fumier, sa place dans l'assolement, transport et épandage mécanique du fumier, le purinage des prairies.

L'A. ne considérant que le climat de la France métropolitaine conclut à la supériorité de la plate-forme découverte. Cette conclusion ne semble pas applicable aux pays tropicaux, où l'action néfaste du soleil et des eaux de pluie incite au contraire à protéger les tas de fumier, et à adopter la fosse couverte.

L'A. compare ensuite les trois sortes d'appareils utilisés pour épandre le fumier : la remorque transporteuse et épandeuse, l'éparpilleur, le disperseur de fumier.

La première peut épandre, très régulièrement, de 2 à 6 t de fumier, suivant les modèles. Le système d'épandage peut être : soit un disque tournant à grande vitesse, dont la force centrifuge disperse le fumier qui tombe sur lui, soit un tambour rotatif pour épandage latéral, soit un déchargement et épandage direct par hérissons et vis sans fin disposés à l'arrière de la caisse. Ce dernier système donne l'épandage le plus régulier, et ne demande pas une alimentation à la main comme les deux précédents. Ces remorques sont d'un prix plus élevé que les deux sortes d'appareils suivants.

L'éparpilleur comme le disperseur servent à épandre du fumier disposé préalablement et régulièrement en tas dans les champs. Ils ont été conçus suivant des principes différents. L'éparpilleur est formé d'un hérisson muni de petits godets qui rejettent le fumier sur la vis hélicoïdale disperseuse. Le disperseur de fumier est formé d'un rateau, fixé à l'avant du tracteur, qui étale suffisamment le fumier pour que le tracteur puisse passer, l'instrument lui-même, monté à l'arrière du tracteur

comporte deux balais tourniquets munis d'outils à ressort, tournant suivant des axes verticaux en sens inverse.

En deux heures et demie la remorque épandeuse, avec un seul homme, le conducteur du tracteur, éparpille le fumier sur un ha.

Il faut six heures et demie de travail avec les deux autres appareils pour effectuer le même travail : cinq heures pour former les tas, une heure et demie au conducteur du tracteur pour épandre le fumier.

Il est recommandé avec tous ces appareils d'employer du fumier toujours fait.

Agriculture spéciale

10-41

Fremond (Y.). — **La culture du cocotier au Togo.** *Oléagineux* (juin), 1954, n° 6, p. 421-5., 2 photographies.

L'A. décrit la technique culturale employée par le planteur togolais pour l'établissement, l'entretien des plantations, la récolte et la préparation du coprah. La discussion de certains points particuliers montre que le planteur ne procède pas toujours rationnellement :

a) Le semis direct ne permet pas de contrôler la vitesse de germination qui est un critère de sélection, de rejeter les plants à croissance lente, d'assurer les arrosages utiles.

b) La dénudation du terrain n'est pas toujours recommandable, et il est souvent préférable d'utiliser des plantes de couverture en particulier dans le jeune âge de la plantation.

c) Les cultures intercalaires sont à déconseiller.

d) La fertilisation : 1° par détritus végétaux et divers bien qu'insuffisante est bienfaisante, mais devrait être conjuguée avec l'emploi d'une fumure minérale raisonnée ;

2° par le bétail, est aléatoire en raison du nombre important de bêtes nécessaires ; il y aurait lieu d'augmenter le cheptel et de créer des pâturages.

L'A. conclut : bien qu'encore imparfaite la culture du cocotier au Togo est intelligemment menée.

10-42

Du Pasquier (R.). — **La production du thé dans l'Union Française.** *Comptes rendus Acad. sciences coloniales*, Paris, 1954 (5 mars), p. 121-35.

Le thé est, avec le caoutchouc, une des productions tropicales dont la valeur est le moins augmentée depuis les années d'avant guerre. Sa consommation augmente moins que sa production. Le Français est, comme on le sait, un petit consommateur de thé. L'Indo-Chine, le seul territoire d'outre-mer actuellement producteur, exporte suffisamment de thé noir de qualité (1.300 à 1.500 t par an) pour les besoins de la métropole. L'Afrique du Nord ainsi que nos autres territoires africains absorbent 18.500 t, dont les trois quarts en thé vert, qui pourrait, sauf certaines qualités, provenir de nos territoires d'outre-mer.

L'Indo-Chine cultive le théier depuis longtemps, certaines races de théiers en sont d'ailleurs originaires. Au siècle dernier, dans le Tran-Ninh la cour de Chine faisait récolter le thé du Phou-Sang, on cultivait le théier en maints autres endroits dans le moyen Tonkin (Phu-Tho, Hung-hoa, Ninh-Binh) et dans le centre Viet-Nam du Nghé-An au Quang-Nam. On en produisait également dans le Ht Tonkin (Ha-Giang, Pakha, Nha-Lo) et au Laos (Makomen et Ou-neua). Culture comme préparation étaient relativement primitives, on récoltait toutes les feuilles.

Ce n'est qu'après la guerre de 1914-18 que furent créées des plantations à l'européenne pour l'obtention du thé noir. Ces plantations furent créées sur les plateaux moïs, sur terres provenant de la décomposition des roches volcaniques, en altitude, vers 700 m d'altitude dans les provinces de Kontoum et de Pleiku, vers 500 m dans celle du Darlac et à 1.500 m dans le Ht Donnai. La qualité produite était acceptable et les thés produits aisément exportables. Ces toutes dernières années, c'est plus au Sud, vers 800 m d'altitude, dans la région de Blao, que furent installées les dernières plantations. Il existerait actuellement 1.400 ha dans le Kontoum et Pleiku. 500 ha au Darlac et 2.200 dans le Ht Donnai hectares de théiers en production, soit 4.100 au total.

Parallèlement se sont accrues et améliorées les plantations autochtones grâce à l'appui administratif : création de coopératives. Dans la seule province de Phu-Tho, 9.000 ha de plantations de théiers existaient en 1938.

Des trois groupes, dans lesquels on range les races de théiers, l'un, le groupe Shan comprend des races d'Indo-Chine (Phou Sang, Pakka, Sam-Ve, Ha Giang). La qualité des thés Shan est telle que les plantations de la région de Blao ont été effectuées en partie avec des semences de ces races.

L'administration contribua beaucoup au développement de la culture du théier en Indo-Chine : organisation des sociétés coopératives de production et de préparation du thé, création de stations expérimentales agricoles : Phu-ho, Xieng-Khouang, Blao.

Est-il possible de développer la culture du théier dans d'autres territoires d'outre-mer, non pour fournir du thé noir de goût européen, dont l'Indo-Chine produit plus que la consommation française, mais du thé vert de qualité suffisante pour pouvoir alimenter le marché africain ?

Il semble que cette culture pourrait être entreprise sur la côte Est de Madagascar, en altitude, et dans certains massifs montagneux. Dans cette île, la population paraît suffisante pour pouvoir fournir la main-d'œuvre nécessaire (trois ouvriers par ha) à la mise en valeur de quelques milliers d'ha de théiers

En Afrique continentale, la culture pourrait en être essayée dans le Fouta-Djalon, quoique la roche, du grès, ne donne pas naissance à une terre très fertile et également sur les terres volcaniques de l'Ouest Cameroun, où a réussi la culture du quinquina. Le théier a d'ailleurs été introduit dans les stations agricoles de Man (Côte d'Ivoire) et de Dschang (Cameroun).

10-43

Kinman (M. L.), Martin (J. A.). — **Present status of sesame breeding in the United States** (Sélection du sésame aux Etats-Unis). *Agronomy Journal*, Madison U. S. A., vol. 46, 1954 (janvier), n° 1, p. 24-7, bibliographie de onze références.

Le sésame serait intéressant comme plante oléagineuse à condition de disposer de variétés indéhiscentes. Si son prix était comparable à celui des graines oléagineuses existantes, elle serait alors acceptée facilement par l'industrie de transformation. Les qualités comestibles sont supérieures comme l'est sa stabilité ; sa farine présente un excellent complément protéinique pour le bétail et même pour l'alimentation humaine.

Le programme d'amélioration patronné par l'Etat est réalisé à « College Station Texas ». Une grande partie du travail de sélection préliminaire a été effectuée par la Station de South Carolina.

Du matériel de sélection a été obtenu aux Stations du Nebraska et du Kansas.

Taxonomie et origine géographique

La culture du sésame remonte aux temps les plus anciens et était pratiquée dans les parties les plus chaudes et les plus sèches de l'Afrique, sur les rives et dans les îles de la Méditerranée, en Asie Mineure, en Chine, aux Indes, en Mandchourie, et au Japon. Le genre sésame appartient à la famille des Pédaliacées, qui comprend seize genres et soixante espèces, que l'on retrouve dans les régions tropicales et subtropicales. Le genre *Sesamum* comporte en plus de l'espèce cultivée, *S. indicum*, au moins seize espèces spontanées en Afrique et deux aux Indes.

Les divers milieux compétents ne sont pas d'accord quant à l'origine du sésame : Afrique ou Indes.

Production mondiale et commerce

La Chine, l'Inde et la Birmanie produisent la plus grande partie du sésame récolté dans le monde. Toutefois cet oléagineux est également cultivé en Mandchourie, au Soudan anglo-égyptien, Nigéria, Turquie Grèce, en U. R. S. S. et en Amérique latine. L'accroissement de sa culture au Mexique, au Vénézuéla, en Colombie et au Nicaragua a largement compensé la baisse de production qui s'est produite en Orient, ce qui fait que la production mondiale est demeurée à peu près constante durant ces dernières années.

Avant la deuxième guerre mondiale la surface totale cultivée en sésame dans le monde était estimée à environ 11.500.000 acres donnant une production de 1.350.000 t. Le faible rendement de 290 kg à l'ha est dû aux méthodes culturales primitives et aussi à ce que le sésame, dans certains pays orientaux, est cultivé en mélange avec d'autres plantes. Le commerce mondial du sésame qui, autrefois intéressait environ 8 % de la production totale, est récemment tombé. Les importations des Etats-Unis en sésame ont varié de 66.000 t en 1934 à 1.000 t durant l'année 1944. Autrefois, la plupart des importations des E. U. provenaient de la Chine. Actuellement, c'est sur les pays d'Amérique latine qu'on compte le plus pour donner satisfaction aux besoins des Etats-Unis.

Production aux Etats-Unis

Aux E. U., la culture du sésame ne s'est jamais faite sur une grande échelle. Les Etats-Unis du Sud-Est le cultivaient déjà, vers la fin du XVIIe siècle, grâce aux esclaves noirs, qui avaient amené des graines d'Afrique.

Les tentatives sporadiques pour amener le sésame à une production commerciale au cours des vingt cinq dernières années au Kansas, en Californie, dans l'Arizona et en Caroline du Sud, n'ont pas eu de succès en raison des exigences excessives en main-d'œuvre pour la récolte des variétés déhiscentes, les seules cultivées à l'époque.

En 1952, il existait quelques petites exploitations semi-commerciales cultivant le type déhiscent dans diverses parties du pays. Il a été planté jusqu'à 2.000 acres de sésame de cette sorte en 1953. La plupart de ceux-ci ont été ensemencés au Texas et dans de très petites exploitations en Caroline du Sud, Californie, Arizona et Kansas.

Utilisations

Les produits vendus sont la graine entière, l'huile et la farine, malgré que les tiges aient une faible valeur alimentaire pour le bétail. Elles sont vendues à ce titre au Vénézuéla. Aux E. U., la meilleure utilisation que l'on pourrait faire serait de les enfouir. Le sésame peut servir pour l'élevage des abeilles étant donné que les abeilles peuvent se poser sur les fleurs durant l'été alors qu'il n'y a pas d'autres fleurs. Il est parfois semé pour la nourriture du gibier à plumes. Les graines de sésame sont petites, douces et huileuses et se conservent presque indéfiniment, même sous les Tropiques. En Orient et en Afrique, la graine est utilisée sous de nombreuses formes pour l'alimentation humaine. Il est fort probable que les déficiences alimentaires des populations autochtones de ces pays seraient plus marquées si ce n'était la forte teneur en protéines et sels minéraux de la graine de sésame. Dans les Etats du Sud on en fait des « benne seed cakes ». On les utilise aussi dans diverses pâtisseries et confiseries. L'utilisateur principal de cette graine aux E. U. est la boulangerie. Un à deux tiers de toutes les graines de sésame utilisées aux Etats-Unis servent à faire « l'enrobage » des pains. C'est sous cette forme que la graine est la plus familière au public américain. Généralement, la graine est décortiquée avant d'être utilisée pour cela.

L'huile de sésame est utilisée pour la salade, la cuisine, la fabrication de la margarine et du savon. Les utilisations mineures sont : fixateur dans l'industrie des parfums et véhicule pour les substances solubles dans les corps gras telles la pénicilline. L'un des composants, en pourcentage faible, de l'huile est la sésamine utilisée pour son influence comme synergique sur la poudre de pyrèthrine employée comme insecticide. L'adjonction en faible quantité de cette substance augmente de façon marquée l'efficacité des pulvérisations.

L'huile de sésame a un goût agréable et peut facilement être traitée et raffinée. En Amérique latine on la considère comme la reine des huiles végétales. On peut dire que la caractéristique la plus remarquable de l'huile de sésame est constituée par sa stabilité, donc sa possibilité de conservation, laquelle est due à sa résistance à l'oxydation donc au rancissement. Un des composants mineurs de l'huile de sésame est aussi la sésamoline qui, par hydrolyse, donne du sésamol, un antioxydant puissant, remarquable par sa stabilité exceptionnelle.

La farine de sésame est, comme la graine elle-même, une riche source de protéines, calcium, phosphore et de vitamines niacide (Vit. PP.). Sa teneur en acide aminométhionine est élevée. L'inhibiteur de la trypsine n'existe pas dans la protéine du sésame, en vertu de quoi sa digestibilité est très élevée même sans chauffage.

L'utilisation, pour les spécialités, de la graine de sésame aux Etats-Unis ne dépasserait pas la quantité importée actuellement. Cette quantité de graines pourrait être produite sur une surface inférieure à 25.000 acres. Toute culture sur une grande échelle devra nécessairement être faite en vue de l'industrie des huiles. L'huile ainsi produite sera toujours acceptée par l'industrie si les disponibilités sont constantes et les prix comparables à ceux des autres huiles végétales.

Rendement en graines et en huile

Les rendements relevés au E. U. varient de zéro à 2.000 livres par acre. Un rendement moyen de 506 livres par acre a été obtenu à partir de vingt quatre variétés cultivées dans quatorze localités différentes des Etats du Sud en 1950 par le « Regional Sesame Observation Nurseries ». Parmi celles-ci sont incluses des variétés inférieures ; dans certaines localités le sésame ne s'est pas adapté. Le rendement moyen des variétés s'échelonne entre 331 et 724 livres par acre et les rendements locaux de 142 à 1.004 livres par acre. Le rendement moyen général en huile par acre pour huit variétés cultivées dans neuf régions différentes à été de 305 livres.

Zone de culture, adaptation et exigences

Le sésame exige une température élevée et semble mieux adapté dans la moitié Sud des Etats-Unis, bien que de bons rendements aient été obtenus, parfois assez haut dans le Nord (Nebraska — Lincoln). On ne peut considérer le sésame comme une culture de sol pauvre ; il se cultive parfaitement dans des sols riches et bien drainés. Il résiste à la sécheresse ; il est cultivé depuis des siècles au Moyen-Orient. dans des régions sans pluies pendant la période de culture, se contentant de l'eau accumulée pendant les pluies d'hiver. D'excellents rendements ont été obtenus dans des localités n'ayant reçu que 450 mm de pluie, dans la « Salt River Valley », en Arizona. Dans cette région on fait la culture du sésame en lignes. Il faut une livre de graines environ par acre. La densité de semis est variable. Il y a peu de différence de rendement entre la densité de 100.000 à 200.000 pieds par acre. Les distances entre lignes de 50 cm y donnent de meilleurs rendements que celles de 1 mètre. Le semis précoce est important vu la nécessité de lutter contre les mauvaises herbes, étant donné qu'au début les plants sont petits et croissent lentement. Après, le sésame croît rapidement et se défend bien contre les mauvaises herbes. Il n'y a pas de différence marquée entre végétation et fructification ; dans le sésame, dès que la floraison est commencée, fleurs et capsules se forment à chaque aisselle des feuilles.

Le besoin en main-d'œuvre pour la récolte constitue l'obstacle majeur à l'extension de cette culture. culture.

A la dessiccation, les capsules déhiscentes laissent échapper beaucoup trop de graines. Afin d'éviter une

perte trop grande, on doit récolter à la moissonneuse-lieuse et mettre en moyettes les plantes à maturité physiologique. A ce stade, la floraison s'arrête et les feuilles tombent, mais les tiges et les capsules demeurent encore vertes et contiennent encore beaucoup d'eau. Les capsules s'ouvrent le long des sutures entre les carpelles par suite de la dessiccation. La méthode de battage la plus efficace est de battre à partir des moyettes. En procédant avec soin, toutes les graines peuvent être récupérées. La main-d'œuvre nécessitée pour la mise en moyettes et le battage du sésame déhiscent font que ce type de sésame n'a pas la faveur des cultivateurs américains.

Même avec des variétés indéhiscentes ne perdant pas leurs graines, il conviendrait de trouver un moyen d'uniformiser le séchage, tel que : andainage ou séchage chimique. La perte en eau des plantes à maturité est retardée par des substances mucilagineuses des tiges et des capsules, et, de plus, dans la pratique, il se peut que les plantes demeurent trop vertes pour pouvoir être passées, avant un certain temps, à la moissonneuse-batteuse. Des recherches préliminaires sur la dessiccation, avant la récolte, au moyen de produits chimiques, ont donné des résultats assez encourageants. Mais il importe de noter à cet égard les quantités, relativement élevées en eau, nécessaires pour cette opération. Le froid est à même, selon toute évidence, de donner un séchage uniforme mais, il semble que la germination des graines comme la qualité de l'huile en souffrent.

Le sésame doit pouvoir entrer dans les systèmes de culture de la plupart des régions où il est introduit, étant donné que c'est une plante qu'on peut semer tardivement et que les types adaptées à la zone tempérée arrivent assez tôt à maturité pour permettre de semer des plantes de couverture en automne.

Maladies et insectes

Il existe au moins deux champignons : *Cercospora sesami* et une espèce d'*Alternaria*, ainsi qu'une bactérie : *Pseudomonas sesami*, qui sont connus pour être la cause du « leaf spot ». L'éclosion de ces maladies foliaires est favorisée par une pluviosité excessive et une humidité élevée. Il semble que l'organisme causal soit transmis par la graine. Il doit être possible de juguler le « leaf spot » soit en utilisant des graines saines, soit par l'application d'un traitement approprié à ces graines. Etant donné qu'il est porté par des hôtes divers, le « leaf spot » provoqué par *Alternaria* ne sera peut-être pas complètement éliminé par cette méthode. On doit pouvoir produire des graines saines dans les régions désertiques si l'on dispose d'un système d'irrigation et on peut soumettre les graines au traitement à l'eau chaude.

Fusarium oxysporium f. *sesami* s'est attaqué au sésame dans quelques endroits des Etats-Unis et cette espèce semble être spécifique du sésame. *Pellicularia rolfsii* s'attaque aussi au sésame. *Macrophomina phaseoli* provoque la pourriture des tiges de sésame ; cette maladie est favorisée par la sécheresse.

Les insectes s'attaquant couramment au sésame et causant les dégâts les plus importants sont les aphides. Plusieurs autres insectes ont été signalés comme mâcheurs ou suceurs des feuilles et des tiges de sésame. Le « corn ear worm » du maïs s'attaque aux capsules vertes. On dit le sésame hautement résistant ou immunisé contre le nématode qui provoque les galles des racines. Certains insectes s'attaquant aux grains emmagasinés sont susceptibles d'affecter le sésame.

Les variétés sélectionnées actuelles présentent une certaine résistance au *Cercospora*, à *Alternaria*, aux « leaf spots » bactériens, au flétrissement du *Fusarium* et aux aphides. Martin note que la variété japonaise, Sirogoma, et la souche originelle portant le caractère d'indéhiscence sont modérément résistants au *Cercospora*. Sirogoma est hautement résistant et presque immune au *Fusarium oxysporium* f *sesami*. Vénézuéla 51 et Sirogoma sont modérément résistants à *Alternaria*. Early Russian est hautement résistant au « leaf spot » bactérien. On considère que Vénézuéla 51 est hautement résistant aux attaques des aphides. Les épiphytes naturels d'*Alternaria* et du « leaf spot » bactérien observés dans des pépinières de la Caroline du Sud, en 1952 ont permis d'apprécier de nombreuses lignées indéhiscentes nouvelles pour leur résistance à ces maladies. Aussi, plusieurs d'entre elles ont été sélectionnées en raison des avantages qu'elles présentaient à cet égard.

En 1952, la Station du Texas a mis au point une méthode pour l'établissement de l'épiphytie du « leaf spot » bactérien.

Plusieurs autres maladies et insectes nuisibles sont connus dans l'autres pays où le sésame est cultivé. Ceux indiqués plus haut ne sont probablement pas les seuls susceptibles de commettre des dégâts aux E. U.

Génétique du sésame

Aux Etats-Unis, les études concernant la génétique du sésame n'ont pas, à ce jour, fait l'objet d'une attention particulière. Les plus grands efforts ont porté sur la sélection pratique. Toutefois, on espère que des espèces et des genres seront très utiles pour les études fondamentales sur la génétique. Certains facteurs militant en faveur de cet espoir se présentent comme suit : (a) il semble que le sésame soit doué d'une plus grande variabilité génétique que la plupart des espèces autogames ; (b) facilité de production d'hybrides F1 ; (c) la grande quantité de graines produites par plante ; (d) la petite surface requise pour cultiver de grandes populations ; (e) le nombre relativement faible de chromosomes ; (f) la possibilité d'arriver à une hybridation interspécifique et (g) la valeur économique de cette culture.

Les études génétiques, actuellement en cours à la Texas Station, portent sur l'hérédité de la teneur en huile, de la germination prématurée, de la résistance aux aphides, de la résistance aux trois organismes du leaf spot, ainsi que quelques caractères de moindre importance.

De nombreux chercheurs (dont la liste serait trop longue à citer ici) parmi lesquels de nombreux Indous et Japonais ont, comme suite aux travaux de Langham au Vénézuéla, publié des rapports sur l'hérédité des couleurs de la fleur, de la plante et de la graine, la morphologie de la fleur et autres caractères des végétaux. Les travaux de Langham sur la couleur de la fleur méritent une attention spéciale, étant donné qu'il proposait une série de quatre loci ayant une interaction commune : un facteur de couleur un facteur basique, un facteur de disposition et un facteur d'intensification. La couleur des téguments des semences présente également une intéressante interaction de facteurs. Langham a signalé l'existence de linkages.

Langham mentionne un autotétraploïde productif et hautement fertile, mais Richharia et Persai signalent qu'ils s'attendent à la stérilité de leurs autotétraploïdes. Parathasarathy et Kedernath ont étudié les travaux indiens qui faisaient état d'un croisement interspécifique entre *S. indicum* ($2n = 26$) × *S. prostratum* ($2n = 32$) et de son amphidiploïde fertile *S. indicatum* ($2n = 58$). Le backcrossing avec *S. indicum* a donné des types à 26 chromosomes ressemblant à *S. indicum* mais présentant certaines caractéristiques de *S. prostratum*, indiquant qu'il s'était produit un échange de gènes entre chromosomes des deux espèces. Ce backcross a également donné lieu à, au moins, trois trisomiques primaires ($2n = 26 + 1$). Le pollen de *S. indicum* fertilise les ovules de *S. radiatum* qui est une espèce africaine ($2n = 64$) ; toutefois, les graines obtenues ne se sont pas révélées viables, en raison de la désagrégation prématurée de l'endosperme. Il n'existe pas d'observations enregistrées concernant des hybrides de Pedaliacées, mais le pollen de *Martynia diandra*, plante américaine introduite aux Indes qui n'est pas classée dans la même famille que le sésame, a germé sur le stigmate et s'est développé dans le style de *S. indicum*.

Techniques de la sélection et résultats acquis a ce jour

Le sésame est une plante autogame annuelle. Il ne se produit que peu de croisements naturels, d'habitude moins de 1 %, en pépinière ; mais étant donné qu'il existe tant de caractères hérités simplement et faciles à reconnaître, il est généralement possible de détecter et éliminer les hors types ou les mélanges de graines provenant de lignées uniformes. Tous les hors types sont dus à des insectes et étant donné que les F1 des croisements sont généralement cultivés en des serres, d'où les insectes sont absents, il ne se produit aucune autofécondation, sauf si on la provoque.

Les croisements contrôlés se font sans difficulté et l'on obtient souvent plus de cinquante graines par fécondation. Un seul sujet peut produire plusieurs milliers de graines. Si l'on ajoute à ceci le fait que l'on peut cultiver sur une seule rangée de 30 cm de six à dix plantes, on voit qu'il devient possible d'obtenir de très grandes populations susceptibles de disjonction. Compte tenu de notre désir d'obtenir de grandes différences, facilement détectables, dans les caractéristiques des plantes, il n'est pas nécessaire, dans la plupart des cas, d'avoir recours à un espacement minutieux des sujets. L'utilisation d'une serre permet l'obtention de trois générations par an.

La forme en coupe des feuilles est toujours accompagnée de capsules indéhiscentes. Ce caractère peut être détecté au stade des cotylédons. Cette association a été utilisée pour éclaircir les populations sélectionnées pour indéhiscence.

A la « Texas Station » la ligne normale de pépinière a 5,10 m de long. L'espacement entre les lignes est de 1 m. Pour les essais de rendement, on a eu recours à des parcelles de trois à quatre lignes, dont 4 3 m, sur chaque ligne étaient récoltés, avec trois à quatre répétitions. Aucun rapport ne fait état de travaux expérimentaux entrepris en vue de déterminer les dispositions et dimensions optima pour la conduite de ces essais.

Les variétés déhiscentes sont récoltées et battues à la main, comme décrit plus haut.

Les sélections indéhiscentes sont battues avec un « Vogel Head Tresher ».

A ce jour, la sélection du sésame aux E. U. s'est faite en essayant de transférer un seul gène récessif à un type commercial, ce gène étant celui qui donne des capsules indéhiscentes. Le symbole pour le facteur d'indéhiscence est égal à *id*. Celui de l'allèle déhiscent normal est égal à *Id* (comme indiqué plus haut, les capsules normales de sésame deviennent déhiscentes à complète maturité). Le caractère d'indéhiscence a été découvert en 1943 sur une seule plante dans un champ de 25 acres planté en variété Vénézuéla 52 (F5 de bulk Criollo × Section 5) par Langham.

Cette caractéristique souhaitable était malheureusement accompagnée par plusieurs caractéristiques nuisibles telles que la semi-stérilité (provoquée par un style incurvé, séparant le pistil des anthères), les feuilles en coupe, les tiges avec torsion, les capsules courtes et un faible rendement. C'était également un type de jours courts dont les graines ne pouvaient arriver à maturité en plein champ.

Des essais antérieurs pour transférer l'indéhiscence en un type acceptable par le back-crossing au Vénézuéla et à la Station du Nébraska ont donné des résultats décevants. Dans la plupart des cas, les caractères nocifs furent transférés avec l'indéhiscence, indiquant par là que tout le fond génétique de cette plante agit comme modificateur du caractère *Id*. Le back crossing vrai (avec un *Id* originel) a apparemment limité la recombinaison au point que l'équilibre recherché pour le modificateur n'a pas été trouvé. Langham a suggéré l'utilisation de croisements multiples à de nombreuses populations comme constituant une possibilité de rendre cette situation moins difficile. Commençant en 1948 une série de croisements multiples comprenant jusqu'à trente deux lignées parentales avec indéhiscence introduites par un ou plusieurs parents. Des populations disjointes, extrêmement importantes (jusqu'à 5 acres) des générations « bulked », issues de plusieurs croisements, ont été cultivées. Ce sont des sélections de ces populations, qui constituent pratiquement tout le matériel indéhiscent de sélection utilisé actuellement. La question peut se poser de savoir si l'on aurait obtenu des résultats également satisfaisants en pratiquant le backcrossing sur un très grand nombre de parents recherchant un ou plusieurs de ceux-ci détenant le fonds génétique requis pour supporter le caractère d'indéhiscence. A ce jour, aucune réponse à cette question n'a été donnée. La plupart des meilleures solutions indéhiscentes dont on dispose actuellement ressemblent effectivement à un certain type K 10, mais on ne sait pas si ceci est dû soit au fonds génétique spécifique soit au fait qu'il a été pratiqué une sélection bien déterminée pour ce faire. Certainement l'idéal du type K 10 a été tout le temps dans l'esprit de ceux qui se sont occupés de sésame. Des observations faites au cours de la dernière saison de culture indique qu'il est peut être possible de pratiquer le backcrossing sur certains types déhiscents recherchés en utilisant les meilleurs types indéhiscents disponibles comme parents non récurrents. Par ailleurs, des backcross effectués sur certains autres types déhiscents donnent pour la plupart des produits disjoints dont les capsules s'ouvrent malgré qu'ils soient porteurs du gène de l'indéhiscence. En plus des essais de backcrossing et croisements simples, une nouvelle série de croisements multiples à partir des meilleures lignées indéhiscentes disponibles susceptibles de résistance aux maladies et aux aphides a été commencée.

A l'heure actuelle, seules quelques souches indéhiscentes possédant le type agronomique souhaitable sont disponibles. Même le caractère, feuilles en coupe qui accompagne l'indéhiscence a été considérablement modifié au point qu'il est à peine perceptible excepté sur le jeune plant. Il reste toutefois beaucoup à faire pour déterminer les possibilités de rendement élevé, l'adaptation aux différentes conditions de culture, l'adaptation à la récolte mécanique et la résistance aux insectes et maladies de ces variétés. Il est actuellement impossible de prédire la date à laquelle les variétés de sésame indéhiscent pourront être une réalité commerciale dans l'agriculture américaine.

10-44

Takane Matsuo. — **The characters of cultivated rice plants and their geographical distribution** (Les caractéristiques des riz cultivés et leur distribution géographique). Proceedings of the Seventh Pacific Science Congress, 1949 (mars), vol. VI, 1953, p. 153-8.

Il s'agit des résultats de recherches, entreprises depuis 1942, en vue d'éclaircir la question des caractères des riz, de préciser les relations existant entre ces caractères et leur distribution géographique et de voir comment ces caractères réagissent aux conditions de climat, de sol et de culture des diverses régions.

Ces recherches ont porté sur quatre cent soixante deux lignées de paddy ordinaire, et cent sept de riz de montagne du Japon, et huit cent quarante deux cultivées dans divers pays du monde.

Au point de vue morphologique, les riz peuvent être classés en trois types A, B, C. Les riz du type A se trouvant surtout dans les régions septentrionales avec le Japon pour centre, ceux du type B dans les îles du Sud avec Java pour centre et ceux du type C dans les régions continentales comprenant l'Inde et la Chine. En comparaison avec la classification de H. Terao et U. Mizushima basée sur la stérilité des hybrides, on trouve que les riz des types A et B sont inclus dans le groupe I, et que ceux de type C sont inclus dans les groupes II et III.

En ce qui concerne la classification des riz basée sur la stérilité des hybrides, H. Terao et U. Mizushima en 1941-48, les ont, après croisement de cent lignées, divisé en trois groupes en se basant sur la stérilité de la descendance des F1.

Ces groupes sont subdivisés en sous-groupe en se

basant sur les différences de stérilité des pollens en F1 et les différences de stérilité des hybrides.

Variation du cycle végétatif (du semis à l'épiaison) en fonction des facteurs météorologiques. En général le développement des plants de riz est accéléré par les jours courts et retardé par les jours longs, les variétés présentent à ce sujet de grosses différences constituant le caractère sensibilité à la durée du jour. De même la croissance est accélérée par les températures élevées et retardée par les basses températures, les diverses variétés présentant une sensibilité variétale à la température. Lorsque la croissance est très active, la sensibilité à la longueur du jour et à la température est faible tandis que lorsque la croissance est lente ces deux sensibilités varient très largement ; lorsqu'on classe les riz en fonction de leur croissance, et de leur sensibilité à la longueur du jour et à la température, on observe que ces facteurs sont liés à la distribution géographique des variétés : sous les basses latitudes caractérisées par des hautes températures et des jours de courte durée durant la période de croissance du riz, les variétés présentent une croissance active et une faible sensibilité à la température et à la lumière ; sous les hautes latitudes, caractérisées par une température modérée et une longue durée du jour, les variétés présentent une faible croissance, une faible sensibilité à la longueur du jour, et une haute sensibilité à la température ; dans les latitudes moyennes où l'on pratique la double récolte, et où haute température et longue durée du jour caractérisent le début de la période de culture, et où basse température et courte durée du jour la fin de la période, les variétés cultivées présentent à la fois une faible croissance et une faible sensibilité à la température, et une haute sensibilité à la longueur du jour.

Les variétés, dont la croissance végétative est faible ou modérée, et dont les sensibilités à la température et à la longueur du jour sont faibles, sont cultivées en simple ou double récolte, ou dans les régions chaudes, comme variétés précoces.

Variations en fonction des facteurs biologiques Les résistances aux borers et aux maladies varient considérablement avec les variétés, ces variations étant accentuées par l'emploi des engrais, dont les mécanismes physiologiques d'absorption et assimilation semblent ainsi commander ces résistances.

Enfin certains caractères : tallage, rendement, etc sont fonction de la fertilité du sol et de la distribution géographique.

10-45

Yasuo Kasahara. — **Studies on the species of weeds in paddy fields and in upland fields in Japan** (Etudes sur les espèces de plantes adventices des rizières et des terres hautes du Japon). Proceedings of the Seventh Pacific Science Congress, 1949 (mars), vol. VI, 1953, pp. 170-1.

L'A. a étudié cent soixante quatorze espèces de plantes adventices de rizières, deux cent vingt et une des terres hautes ; vingt cinq sont communes aux deux catégories ; plusieurs d'entre elles ont été introduites de régions étrangères.

10-46

El cultivo del arroz en Venezuela (La culture du riz au Vénézuéla). *El agricultor Venezolano*, Caracas, An. XVIII, nº 165, 1953 (nov.-déc.), p. 10-5, 3 photo.

Surfaces des rizières vénézueliennes en 1953 : 46.250 ha, dont :

24.618 ha	dans l'Etat de	Portuguesa
8.273	» »	Barinas
5.887	» »	Cojedes
2.955	» »	Tachira
4.517	»	les autres Etats

Les deux Etats de Portuguesa et Cojedes, au N. W. du pays, renferment les deux tiers de la surface vouée à la riziculture ; les caractéristiques culturales sont identiques au point de vue sol et climat : semis de mars à juin selon les zones. En 1953 le régime pluviométrique fut, du fait de son irrégularité, défavorable à la riziculture ; les attaques parasitaires furent appréciables et la lutte phytosanitaire dut être poursuivie par avion ; l'attaque de brusone fut particulièrement importante ; malheureusement l'utilisation de fongicides est sans efficacité contre le brusone et c'est plutôt vers l'emploi de variétés résistantes qu'il y a lieu de s'orienter ; Blue Bonnet et Zénith connaissent de ce point de vue la faveur des agriculteurs.

Dans l'Etat de Barinas, la presque totalité est cultivée mécaniquement (7.697 ha) ; il s'agit de grandes exploitations de 100, 200, 300 ha et plus ; cultivées sans irrigation. Néanmoins, les rendements obtenus en culture non mécanisée sont plus élevés que ceux en culture mécanisée (1.552 contre 1.437 kg à l'ha), car les petits cultivateurs exploitent en général de meilleures terres. Parasitisme important : *Laphygma frugiperda* contre lequel on lutte par le D. D. T. et le B. H. C., *Euetheola bidentala* justiciable du Toxafene à 20 % ; attaque insignifiante de *Myochrons spinipes* ; peu de brusone. Les Graminées adventices sont gênantes. Les terres cultivées mécaniquement sont fumées selon les formules 12-12-12 ou 12-24-12 à raison de 70 kg à l'ha ; également emploi de la cyanamide (100 kg à l'ha) et des engrais verts (*Crotalaria guncia*). En 1953, la pluviométrie fut bénéfique par son abondance. Les variétés Zénith et Blue Bonnet sont recherchées pour leur résistance au brusone.

Le financement de la riziculture vénézuélienne a fait l'objet d'un plan rizicole ; la production est soutenue par des crédits officiels importants s'élevant à plus de 19.000.000 de bolivars. Par contre, la part de financement imputable aux crédits privés est très faible, un peu plus de 500.000 Bs. Les ressources propres des cultivateurs consacrées à la riziculture dépassent 2.500.000 de Bs.

A noter qu'une station expérimentale rizicole des plaines occidentales vient d'être inaugurée dans la région de Araure.

10-47

Kamo (I.), Nagai (M.). — **A study on biannual rice crops** (Etude sur une double récolte de riz par an). *Reports of the faculty of agriculture*, Shizuoka University, Iwata, Japon, nº 3, 1953, p. 18-27.

Au Japon deux récoltes de riz par an sont effectuées depuis longtemps dans la Préfecture de Kôchi Dans le but d'étendre cette pratique à la Préfecture de Shizuoka dont la température est relativement élevée, une étude fut entreprise en 1948.

Etant donné que la première culture doit être moissonnée à la fin de juillet, on a envisagé de s'adresser à des variétés septentrionales. Quelques variétés de Hokkaidô furent utilisées pour cet essai, et c'est la variété Eikô qui a donné les meilleurs résultats. En seconde campagne, c'est la variété Toyoasahi, courante dans ce district, qui fut utilisée.

Pour la première campagne, les semis doivent être effectués à la fin mars, les repiquages à la mi-mai, permettant ainsi la récolte de la fin juillet au début d'août. Les dates de semis et de repiquage peuvent être décalées de dix à quatorze jours si une pépinière semi chaude peut être utilisée.

Pour la seconde campagne, le semis doit être exécuté fin juin, le repiquage s'effectuant ainsi immédiatement après la préparation du sol suivant la moisson ; ainsi la moisson de la seconde campagne peut être effectuée vers la mi-novembre.

Le rendement en riz décortiqué pour l'ensemble des deux campagnes s'est élevé à environ 6.500 kg par hectare (moyenne de cinq années).

Lorsqu'on pratique la double campagne, le repiquage doit être plus dense qu'habituellement : pour la première culture, vingt et une à vingt sept touffes par m², et trois à cinq plants par touffe. Pour la

seconde culture, le nombre de plants par touffe doit être augmenté.

Ainsi la double récolte est possible dans la préfecture de Shizuoka ; des recherches doivent être poursuivies quant à l'amélioration des variétés et à l'assiette économique de cette culture.

***10*-48**

MARTIN-LEAKE (H.). — **The sugar cane in Queensland** (La canne à sucre au Queensland). *The International Sugar Journal*, Londres, 1954 (avril), p. 92-3.

Ce travail est une analyse du Cinquante-troisième rapport annuel des quatre stations expérimentales sur la canne à sucre.

Les mélasses de sucrerie sont de plus en plus employées comme fertilisants, jusqu'à 24 % du total des mélasses produites. On fait ainsi retourner au sol 75 % de la potasse et 24 % du phosphore enlevés par la récolte.

Une modification a été apportée à la méthode hawaiienne d'hybridation. Le liquide dans lequel trempent les flèches, au lieu de contenir 100 ppm de SO^2 et d'acide phosphorique, contient 150 ppm du premier et 85 ppm du second. Cette solution est changée deux fois par semaine.

On cultive de plus en plus des cannes créées au Queensland : 75,4 % de la superficie totale.

Multiplication des plantes

***10*-49**

ROUX (J. C. LE), ALLAN (P.). — **Splice grafting of avocado trees. A new method of propagation** (Greffage de l'avocatier. Nouvelle méthode de multiplication). *Farming in South Africa*, Pretoria, vol. 28, nº 325, 1953 (avril), p. 113-16, 7 fig., bibliographie de six références.

Dans la production de fruits à l'échelle commerciale on a généralement recours à la multiplication végétative ou asexuée, afin d'obtenir assez tôt des fruits de qualité normalisée. Ceci est plus particulièrement nécessaire pour l'avocatier dont les seedlings demandent plusieurs années avant de produire des fruits, très différents les uns des autres et de qualité souvent inférieure.

Au Transvaal, où ces fruits sont produits sur une grande échelle pendant toute l'année, les planteurs bénéficient de variétés de qualité supérieure spécialement sélectionnées et multipliées par voie végétative. Toutefois, au Natal, la plupart des arbres sont des seedlings du type « antillais », qui donnent des fruits variés, dont le marché relativement court est limité à l'automne aux premiers mois d'hiver.

Méthode actuelle de multiplication par voie végétative

L'actuelle méthode standard de greffe d'avocat sur sujet « mexicain », telle qu'elle est décrite par LE ROUX et généralement appliquée en Afrique du Sud, présente les inconvénients suivants, difficiles à surmonter :

1) Souvent la greffe ne prend pas bien, particulièrement au cours de certaines saisons.

2) La croissance rapide du sujet et les changements de saison rendent une nouvelle greffe difficile, voire impraticable.

3) La transplantation à racines nues est risquée et demeure souvent sans succès. Il convient d'effectuer la transplantation avec une motte de terre relativement importante. Ceci est très onéreux parce que :

a) une grande quantité de terre de surface de la pépinière est emportée, donc perdue pour le pépiniériste ;

b) l'enlèvement de l'arbre soit en caisse, soit avec une quantité suffisante de terre autour des racines, qu'il ne faut pas malmener, demande beaucoup de soins et de travail ;

c) les frais de transport sur de longues distances des arbres avec les racines en mottes sont très élevés.

VAN DER MEULEN signale également que la multiplication de l'avocatier par voie végétative se heurte encore à de nombreux problèmes restés sans solution.

C'est en raison de ces difficultés, rencontrées dans tous les pays producteurs d'avocats que l'on s'est efforcé d'améliorer la méthode habituelle de multiplication par voie végétative.

Nouvelle méthode

BECK a décrit une méthode rapide pour la multiplication des avocatiers.

Il déclare que le premier lot commercial de ces arbres a été mis en route en octobre 1946. Plantés en champs en avril et mai 1947, ces arbres étaient déjà robustes, bien établis et avaient 90 centimètres quatorze mois après le semis des graines.

Aux E. U. cette nouvelle méthode de multiplication est généralement connue sous le nom de « tip grafting » ; toutefois l'auteur a l'impression que le terme « splice grafting » lui convient mieux. Il en fait usage plus avant dans le texte.

Les résultats initiaux, par ailleurs prometteurs ont été suivis de près, ce qui fait que les pépiniéristes des E. U. offrent actuellement à la fois des avocatiers greffés en écusson et « splice grafted ».

Cette méthode, après avoir subi des modifications imposées par le milieu, a été expérimentée dès 1951 à la Ukulinga Experiment Station où elle continue à être observée. Les résultats prometteurs obtenus à ce jour sont mis à la disposition des chercheurs des autres zones, afin de les guider dans leurs travaux.

Les essais ont été exécutés dans un abri latté ayant 25 pieds sur 25, dans lequel les plantes ont été alternativement à l'ombre et au soleil, contrairement à la méthode américaine qui comporte l'utilisation de la chaleur dans un local clos afin de forcer la germination et le développement de la plante. Ces graines ont germé et les plantes se sont développées sans aucune chaleur artificielle.

Les températures maxima et minima relevées dans l'abri latté sont données au tableau ci-dessous.

Mois	Maximum (C°)	Minimum (C°)
Avril	34,4	10,6
Mai	31,1	5,0
Juin	30,6	0,0
Juillet	27,8	1,1
Août	31,1	5,0
Septembre	34,4	4,4

Les graines ont été mises dans des récipients confectionnés avec des feuilles en triple épaisseur de matériaux imperméabilisés ayant 45 sur 35 cm, pliées et attachées par un lien afin de former des pots cylindriques ayant 12 × 30 cm. Etant donné le prix de 3 £ par rouleau (22 m × 1) pour le matériau, le prix de revient de chaque pot s'élève à 5 pences.

Comme une germination rapide et une croissance vigoureuse étaient considérées comme essentielles pour obtenir de bons résultats avec le « splice grafting » on s'est servi d'une terre riche pour remplir les pots. Cette terre était constituée par : 2 parties de terre noire doléritique, 2 parties de sable de rivière et une partie de bon compost, auquelles ont été ajoutés une petite quantité de fumier de volaille et un saupoudrage de phosphate pur. De plus, les plantes ont été régulièrement arrosées et bien soignées.

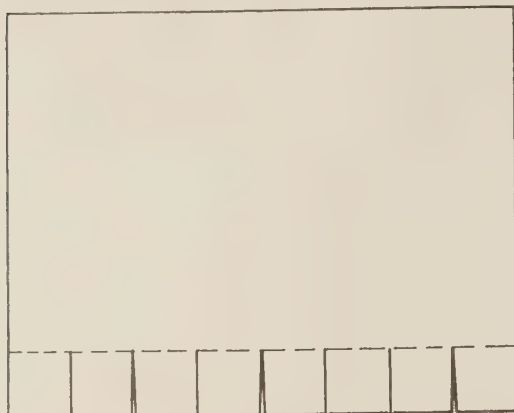
Germination des graines.

EGGERS a démontré que l'enlèvement du tégument des graines d'avocatier, avant le semis, a hâté la germination de quatre à six semaines et a donné un développement uniforme. HALMA et FROLICH ont éga-

lement démontré que l'enlèvement d'une petite partie des deux bouts du noyau hâtait la germination et la rendait plus uniforme.

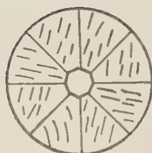
A Ukulinga, les trois méthodes de germination suivantes ont été essayées :

noyau avec leur tégument,
noyau sans tégument,
noyau sans tégument avec les deux bouts des cotylédons coupés.



(a)

FIG. 3. (a) Feuille de papier imperméabilisée préparée pour la formation du fond du pot.



(b)



(c)

(b) le fond du pot (c) le pot terminé

Les résultats consécutifs à ces essais sont donnés ci-dessous :

Traitement	Pourcentage	Temps moyen (jours)
Graines avec tégument	75	117
Graines sans tégument..........	100	60
Graines sans tégument et extrémités coupées	94	55

Lorsque les téguments ont été enlevés, les noyaux étant coupés ou non, la moyenne du temps requis par la germination a été réduite d'environ 50 % par rapport à celle des noyaux intacts et le pourcentage de germination a été notablement plus élevé.

Les gros noyaux sont préférables aux petits noyaux, qui tendent à produire des seedlings fusiformes et ligneux au moment où ils sont assez gros pour être greffés.

Dans un essai préliminaire, effectué avec des seedlings « Fuerte », on a observé que les meilleurs résultats étaient obtenus avec des seedlings greffés alors que les tiges étaient encore tendres et de couleur marron. Les tiges devenues vertes ont beaucoup plus de tissus ligneux et, à ce stade, le greffage donne de mauvais résultats.

Les noyaux « mexicains » utilisés au cours de cet essai ont été semés le 21 mars 1952 et les premiers seedlings ont été greffés le 6 juin c'est-à-dire environ onze semaines plus tard.

D'autres seedlings ont été greffés périodiquement au fur et à mesure que leur état le permettait et cela jusqu'à fin septembre.

Greffage

Les greffons ont été prélevés sur des rameaux de l'année, d'environ 8 mm de diamètre, possédant des bourgeons bien pleins et de taille moyenne. Malgré l'existence de différences variétales, les rameaux dans cet état ne peuvent généralement être prélevés qu'à partir de l'automne jusqu'à la fin de l'hiver, après quoi il y a une nouvelle poussée qui normalement commence.

Quand les seedlings avaient atteint un diamètre d'environ 0,6 cm à environ 11 cm au-dessus du sol, ils étaient prêts à être greffés. Cette opération a été faite après que les pots contenant les sujets eussent été placés sur une table convenable.

On a pratiqué une coupe en biseau ayant environ 2 cm de long et traversant toute la tige à un point situé à environ 7 cm au-dessus du sol. Sur le greffon, le biseau avait même longueur. Les surfaces coupées ont été solidement liées ensemble pour les maintenir. A cet effet on s'est servi de différents matériaux y compris des bandes de chambre à air ayant 8 mm de large. Celles-ci maintiennent solidement porte greffe et greffon. Après greffage la partie supérieure du greffon a été enduite de mastic. En vue de stimuler le greffon et son développement ultérieur, tous les gourmands sortant du sujet ont été enlevés régulièrement. De quatre à dix semaines après le greffage, alors que les greffons s'étaient développés et soudés avec le sujet, on a enlevé les bandes de caoutchouc de peur qu'elles ne serrent trop la greffe.

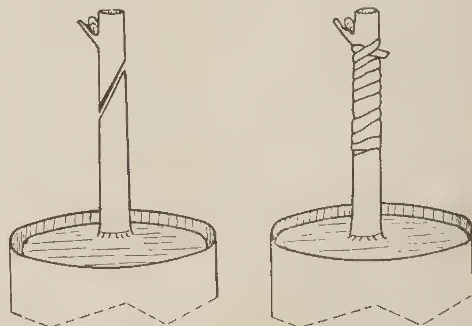


FIG. 4 _ Greffon et sujet avant et aprés la pose du lien

Dans un essai préliminaire avec des seedlings « Fuerte » greffés en avril, les bourgeons ont demandé moins de six semaines pour pousser alors que ceux greffés en mai n'ont poussé que six à douze semaines plus tard.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus avec les porte-greffe « mexicains ».

Date du greffage	6/6/52	20/6/52	18/7/52
Nombre de greffes	3	4	6
Nombre de greffes réussies	2	3	4
Pourcentage de réussites	67	75	67
Nombre de semaines pour la pousse	9 à 11	7 à 9	7
Temps moyen (semaines)	10	8	7

Date du greffage	15/8/52	5/9/52	26/9/52
Nombre de greffes	8	11	11
Nombre de greffes réussies	8	8	11
Pourcentage de réussites	100	73	100
Nombre de semaines pour la pousse	4 à 7	6	3 à 5
Temps moyen (semaines)	6	6	4

C'est ainsi que les arbres greffés en automne et au début du printemps ont poussé plus rapidement que ceux greffés durant les mois d'hiver bien que le greffage d'hiver ait toujours donné de bons résultats.

Les jeunes sujets greffés ont été mis sous abri latté pendant six à dix semaines après la reprise et laissés là juqu'à ce qu'ils aient complété leur première croissance. On les a alors transportés de l'abri latté jusqu'à un endroit protégé où ils ont été exposés au soleil pendant quelques semaines afin qu'ils s'endurcissent. A ce stade ils avaient environ 30 cm de hauteur et étaient prêts à être transplantés.

Transplantation

Pour la transplantation, le lien placé autour des pots et le pot en papier enlevés laissent les jeunes arbres avec les racines intactes. Du fait que la greffe a été effectuée relativement bas, les arbres sont établis comparativement haut afin d'éviter que la greffe ne soit recouverte par le sol.

Afin d'assurer ultérieurement la pénétration de l'eau dans les mottes entourant les racines il convient d'établir de petites cuvettes assez profondes autour de chaque pied. De plus les arbres fraîchement transplantés devront être protégés du soleil et des vents par des abris convenables pendant une période d'au moins quatre mois jusqu'à ce que les arbres soient bien établis.

D'après Schakenberg le montant total des frais pour cultiver, établir et entretenir un acre d'avocatiers, greffés par les méthodes habituelles, pendant les trois premières années est d'environ 210 £, alors que les frais afférents aux arbres « splice grafted » s'élevaient à 183 £, c'est-à-dire que cette méthode de greffage économise 27 £ environ par acre.

Qualité des arbres

Les E. U. ont récemment acquis une grande expérience en ce qui concerne les arbres « splice grafted ».

Schakenberg indique que les arbres multipliés par cette méthode doivent être choisis avec plus d'attention, car ils nécessitent plus de soins la première année après mise en place. Toutefois en suivant ces précautions on a obtenu au bout de trois ans des arbres uniformes aussi grands et beaux que ceux qui avaient été greffés par la méthode ordinaire.

A Ukulinga un certain nombre d'avocatiers « splice grafted » provenant de cet essai ont été plantés à côté d'arbres greffés normalement aux fins de comparaison. De petites plantations d'essai ont été également plantées en d'autres endroits, sous des conditions différentes de sol et de climat, ce qui fait qu'on pourra bénéficier dans l'avenir de renseignements plus importants.

10-50

Herbert (F. W.), Hoglund (O. K.). — **An improved method of making plant containers** (Une méthode perfectionnée de fabrication de godets pour pépinières). U. S. A. Department of Agriculture, Soil conservation service, Washington, brochure nº 349, 1953 (sept.), 8 p., 10 photographies.

Une méthode pratique et peu onéreuse de fabrication de godets pour la multiplication des plantes nous est présentée par les « California nurseries » du Soil Conservation Service.

Par cette méthode, on peut produire des godets en papier pour environ le quart de leur prix de vente habituel dans le commerce. Ces godets peuvent être fabriqués, à des dimensions variées, avec différentes qualités de papier. Ils peuvent être remplis de terre sans se froisser ou se déformer. Ils peuvent être enlevés du sol sans se déchirer et sans qu'il soit besoin de tirer fortement, évitant ainsi le danger de voir les racines mises à nu ou détachées du sol.

Le seul matériel nécessaire à la préparation de ces godets est : un cloisonnement métallique constitué par des lamelles fendues, une forme en bois et deux appareils pour couper le papier. Cet appareillage est facile à réaliser.

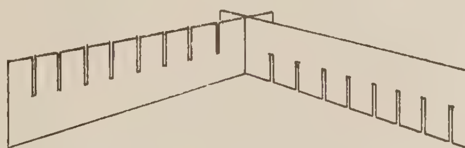
Cette méthode pourrait être adaptée à la production en série. Les caisses à godets pourraient être maintenues en une position fixe, afin d'obtenir, en une seule opération, une centaine ou plus de godets. Ceux-ci pourraient être remplis de terre au moyen d'un système d'alimentation installé au-dessus et fonctionnant par secousses.

Des godets de toutes tailles pourraient être fabriqués, en se servant simplement de cloisonnements métalliques, de formes, de tailles appropriées et en coupant le papier aux dimensions requises. La description donnée dans la présente brochure se réfère à des godets de 3 cm au carré et de 13 cm de profondeur, placés dans des caisses de 46 cm × 46 cm (dimensions intérieures) et 15 cm de profondeur.

Méthode

Les cloisons métalliques sont faites de dix-huit lamelles de tôle galvanisée. Chaque lamelle a 14 cm de large et environ 45,5 cm de long, afin qu'elle puisse entrer facilement dans les caisses. Neuf ouvertures, allant jusqu'à la moitié de la largeur des lamelles, sont établies afin d'obtenir dix séparations égales de 45 mm.





Le montage se fait en :

1° insérant les fentes terminales de deux lamelles l'une dans l'autre ;

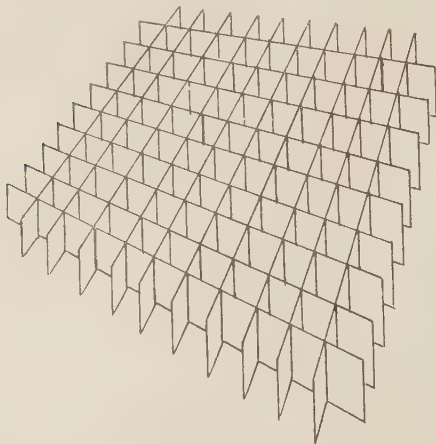
2° insérant les autres fentes de même façon afin de compléter notre « casier à œufs », qui est placé sur un plateau ou une caisse ;

3° mettre dans chaque emplacement des bandes de papier asphalté, ou toute autre qualité de papier ou autre matériau souple pouvant faire des godets.

La largeur de la bande de papier insérée dans chaque cellule métallique doit nécessairement être légèrement moindre que la hauteur de la bande mé-

tallique. Ceci, afin que le papier n'arrive pas à fleur des lamelles métalliques, ce qui l'empêche de se froisser ou déformer lorsqu'il est rempli de terre.

La longueur des bandes de papier doit être légèrement plus longue que le périmètre des cellules. Il en résulte un chevauchement de presque 1 cm. Cette bande de papier est arrondie à la main afin de constituer un cylindre avec un léger chevauchement des extrémités. La longueur du cylindre sera donc de 12,7 cm. Le cylindre est placé en bout dans une cellule, poussé à fond il est légèrement en dessous du haut de la cellule.

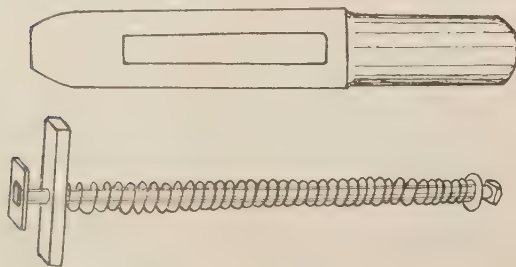


Lorsque toutes les cellules métalliques ont été munies de cylindres en papier, ceux-ci sont mis en forme et ajustés aux cellules. Ce qui s'obtient au moyen d'une forme en bois. Cette forme est faite dans un morceau de bois, d'un seul tenant, dont la partie inférieure est carrée. La partie carrée est légèrement amincie du haut vers le bas, cet amincissement est plus marqué dans le dernier centimètre, il est destiné à faciliter l'entrée de la forme dans la partie supérieure du cylindre en papier. En l'enfonçant jusqu'au fond, on comprime fortement le papier contre les lamelles métalliques.

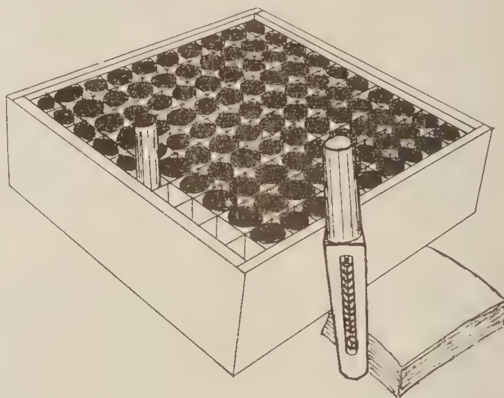
Les dimensions de la partie carrée de la forme doivent être telles qu'on puisse la pousser jusqu'au fond de la cellule et la retirer sans difficulté. Cette partie a dû être faite de façon à laisser la possibilité d'un râpage ultérieur destiné à l'ajuster avec précision.

Cette forme comporte un ressort à boudin et une barrette transversale. Ceci afin qu'en poussant l'instrument à fond, la barette soit retenue par les bords de la cellule. Aussi, quand vous retirez la forme, le ressort maintient la barrette en position, empêchant ainsi le papier de remonter avec l'instrument.

Les godets faits, les remplir au tiers, avec de la terre, de l'humus de feuilles ou autre matière. Tassez légèrement la terre de chaque godet avec la forme afin que le papier épouse parfaitement la cellule.



Ensuite, finir de remplir les godets et enlever les lamelles métalliques. Suivant la fermeté de la terre, celles-ci peuvent être retirées à la main ou avec des pinces. Otez d'abord les neufs lamelles présentant le côté non fendu. Enlevez les autres tout de suite après. La caisse ne contient plus que les seuls godets. Les lamelles peuvent alors servir pour une autre caissette.



Dès que les plants sont prêt à être repiqués, ceux-ci peuvent être facilement enlevés, en retirant un des côtés de la caisse.

Dans la région du Pacifique plusieurs millions de plantes ont été obtenues par cette méthode, dans les pépinières du « Soil Conservation Service ».

On a mis au point deux systèmes peu compliqués pour couper le papier. Vous pouvez adapter ces outils au type de papier et aux dimensions désirées des godet. Toutefois, la description donnée ici, n'est valable que pour les godets, dont il est question dans le présent opuscule. Le premier appareil, « coupe papier », est utilisé pour des rouleaux de papier de 0,90 m de large. Le rouleau de papier est monté sur les deux poteaux légèrement au-dessus du plateau. On tire le papier pour le faire passer sous un petit rouleau de bois de 0.04 cm de diamètre. Ce rouleau de bois est nettement plus long que la largeur du papier. Il est monté juste devant le rouleau de papier et se trouve à environ 1,3 cm au-dessous du plateau de la table, sur laquelle on tire le papier. Le papier doit donc être tiré de bas en haut sur 1.3 cm et au-dessus du bord de la table.

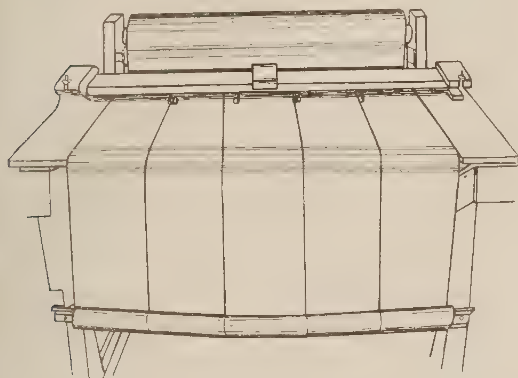
Le bord de la table est arrondi. Etant donné la position relative du rouleau de papier, du rouleau en bois et du bord de la table il se produit un freinage du papier. Comme on peut maintenir une traction constante sur le papier même, tout écart dans la vitesse de rotation comme dans le gondolage du papier est évité.

Devant le rouleau en bois, se trouvent deux petits morceaux de fer à T de 25 cm × 3,7 cm qui servent de protecteurs. Ils sont placés à 0,90 m les uns des autres, parallèlement aux bords du papier, dans le sens de la traction. Le rouleau de bois et les fers protecteurs ont pour objet de maintenir le papier bien tendu et droit.

Quatre petites roues coupantes sont fixées sous une planche. Elles sont espacées de 18 cm afin de couper cinq bandes égales dans la feuille de papier de 90 cm de large. La planche est fixée sur la table, par des charnières, juste devant le rouleau en bois et au-dessus des barres protectrices. On fait passer le papier sous la planche, qui est chargée ou pressée afin de couper le papier.

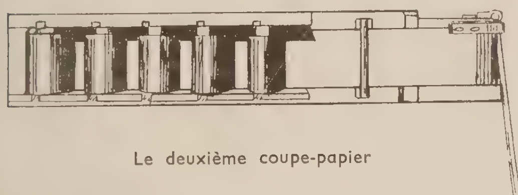
Pour couper le papier les roues s'appuient sur le bord de pièces métalliques d'une épaisseur de 3 mm environ et assez grandes pour pouvoir être vissées sur la table. Faire une petite rainure dans la table tout le long de ces pièces métalliques, afin que la roue coupante puisse tourner librement.

Au fur et à mesure que le papier est coupé, les cinq bandes sont enroulées simultanément sur deux liteaux de bois plats. Deux liteaux peuvent être enlevés plus facilement (un à la fois) qu'un seul, sur lequel le papier enroulé se collerait.



Le premier coupe-papier

Les cinq rouleaux de papier sont alors placés sur les rouleaux d'un deuxième coupe-papier. Ces rouleaux sont placés dans des fentes dans un bâti en bois. On peut alors tirer par dessous le papier de chacun des rouleaux. Chaque bout de papier est amené sous un petit rouleau de bois jusqu'à un couperet débitant à la dimension requise cinq morceaux à la fois. Fixée à la lame du couperet se trouve une pièce métallique portant un marqueur. Chaque fois qu'on abaisse le couperet, le marqueur indique le repère pour la coupe suivante. Le bâti, le rouleau en bois, le couperet sont réunis sur une même planche afin de constituer un unique appareil.



Le deuxième coupe-papier

10-51

Osler (R. D.), Cartter (J. L.). — **Effect of planting date on chemical composition and growth characteristics of soybeans** (Influence de la date des semis sur la composition chimique et les caractéristiques végétatives du soja). *Agronomy Journal*, Madison, vol. 46, n° 6, 1954 (juin), p. 267-70. 3 graphiques, bibliographie de quatre références.

L'influence de la date de semis sur les caractéristiques agronomiques et chimiques des sojas fut mesurée à Urbana (Ill.) de 1950 à 1952. Sept variétés et une lignée d'avenir, sans nom, furent semées en 1950 à trois dates différentes (2 mai, 24 mai, 12 juin), et en 1951 et 1952 à quatre autres dates (1er mai, 15 mai, 29 mai, 12 juin).

Les plus hauts rendements furent obtenus : par les variétés les plus hâtives pour les semis du 15 mai, par les variétés tardives pour les semis du 1er mai, et par une variété de précocité intermédiaire, soit pour les semis du 1er mai, soit pour ceux du 15 mai.

La date de maturité des variétés les plus tardives est moins affectée par le retard du semis qu'elle ne l'est pour les variétés génétiquement les plus hâtives.

Le retard au semis entraîne en général un plus grand degré de tallage.

En moyenne, la hauteur maximum des plants correspond au semis du 1er mai, et diminue d'autant plus que le semis est plus tardif.

Le poids des graines n'est guère affecté par le retard des semis, quoiqu'il y ait à ce sujet des différences variétales.

Les plus hautes teneurs en huile des graines correspondent au premier semis, une diminution progressive de cette teneur est constatée suivant les dates de plus en plus tardives des semis. Toutefois cette diminution n'est pas de même ordre selon les variétés.

La teneur en protides varie généralement en fonction inverse des variations de la teneur en huile ; ici également ces variations ne sont pas de même ordre selon les variétés.

Enfin l'indice d'iode diminue légèrement et régulièrement quand les semis sont plus tardifs. On note à ce sujet des différences variétales sensibles.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

10-52

Rich (S.). — **Dynamics of deposition and tenacity of fongicides** (Etudes de la formation du dépôt et de l'adhérence des fongicides). *Phytopathology*, Baltimore, n° 4, vol. 44, 1954 (avril), p. 203-13, fig., bibliographie de vingt-sept références.

Lors de pulvérisations en plein champ à la bouillie bordelaise, l'A. a constaté que l'augmentation du dépôt est plus faible que celle de la concentration du produit utilisé.

On pense que cette relation dépend de l'adsorption des particules du produit à la surface de la feuille.

A mesure que la concentration augmente la capacité d'adsorption de la surface foliaire se rapproche de la saturation.

On suppose que les particules non adsorbées ont été perdues par écoulement du liquide.

Les résultats obtenus avec la bouillie bordelaise satisfont très étroitement à l'équation de l'adsorption-isotherme de Langmuir.

D'autre part, l'augmentation de la concentration des dépôts de zinèbe s'est montrée approximativement proportionnelle à la concentration du produit à pulvériser. Cette relation linéaire existe probablement, puisque les forces d'adsorption n'interviennent pas dans la formation de dépôt du zinèbe.

Des feuilles lisses de céleri ont retenu plus de dépôt de zinèbe à partir d'un épandage liquide que les feuilles velues de haricot.

Ces deux types de feuillage retiennent à peu près la même quantité de dépôt de bouillie bordelaise à partir d'un épandage liquide.

Une suspension de zinèbe s'étale plus complètement sur le céleri que sur le haricot. La bouillie bordelaise s'étale également bien sur les deux types de feuillage.

Pendant l'exposition des dépôts de bouillie bordelaise aux conditions climatiques, plus le dépôt initial a été important, plus faible est le pourcentage de perte. Ceci indique que les particules de bouillie bordelaise sèches ont une cohésion entre elles, qui est beaucoup plus forte que la force qui les fait adhérer à la surface de la feuille.

Les particules sèches de zinèbe se comportent de façon opposée. Plus le dépôt est important, plus grande est la quantité perdue sous l'action des facteurs climatiques. Par conséquent, les particules sèches de zinèbe doivent adhérer plus fortement à la surface de la feuille qu'elles n'ont de cohésion entre elles.

Sans considérer le produit utilisé, les dépôts sur les feuilles de haricots s'altèrent plus lentement sous l'action des facteurs climatiques que sur les feuilles de céleri.

On a trouvé que la bouillie bordelaise et le zinèbe avaient deux différences physiques, qui pouvaient expliquer leur comportement lors de la formation du dépôt initial et dans sa modification par exposition de l'air du dépôt restant.

1) Les particules de bouillie bordelaise portent une charge électrique positive alors que les particules du zinèbe sont chargées négativement.

2) Les suspensions de bouillie bordelaise sont hydrophylles alors que celles de zinèbe sont hydrophobes.

Les caractéristiques du dépôt de zinèbe et de l'action de l'air sont les mêmes que le produit d'épandage original soit du zinèbe en poudre mouillable ou un mélange de « Nabam » et de sulfate de zinc, réalisé au moment de l'emploi.

En général la formation du dépôt et l'action de l'air sur les résidus secs sont influencées par le type de produit appliqué et par le type de feuillage sur lequel on opère.

***10*-53**

Ljubisa M. Zecevic. — **Contribution to the study of the technical DDT effect on the first growth stages of maize** (Contribution à l'étude des effets du DDT technique sur les premières phases de la croissance du maïs). Recueil des Travaux de l'Institut yougoslave de physiologie du développement, de génétique et de sélection, Belgrade, t. XXV, nº 2, 1952, p. 57-74, 2 planches, bibliographie de 40 références.

Au laboratoire, on ne peut établir l'effet stimulant du D. D. T. technique sur les jeunes plants de maïs ; par contre, le D. D. T. a sur eux un effet inhibiteur, qui se traduit particulièrement sur le système radiculaire et sur la croissance des racines primaires. Cette action varie avec la concentration du D. D. T. technique, la croissance diminuant régulièrement des plus faibles aux plus fortes concentrations.

A cet effet on peut considérer trois niveaux de concentrations :

a) Concentrations de 0,01, 0,05 et 0,1 ⁰/₀₀ ne stimulant ni n'inhibant la croissance. A ces concentrations le D. D. T. n'a aucune action.

b) Concentrations de 0 25 et 0,5 ⁰/₀₀. Elles ralentissent la croissance mais sans causer de dommages au végétal : croissance active et apparence normale.

c) Concentrations de 0,75, 1, 1,5 et 2,00 ⁰/₀₀. Elles empêchent la croissance des plants, endommagent le système radiculaire et inhibent la croissance ultérieure des plants. Outre certains phénomènes annexes imputables sans doute à l'hétérogénéité du matériel utilisé et divers dommages non imputables au seul D D. T., il semble qu'on ne puisse affirmer que le pp'-isomère, substance essentielle du D. D. T., soit le facteur actif de phytotoxicité ou de stimulation.

De même, malgré les propriétés inhibitrices du chlore, il semble qu'on ne puisse lui attribuer cet effet phytotoxique.

Il semblerait plutôt qu'il faille attribuer cet effet aux impuretés incluses dans le D. D. T. technique. Ces substances, solubles dans l'eau, jouent un rôle analogue aux substances régulatrices de la croissance des végétaux, leur action étant évidemment fonction de leur quantité.

Phytopathologie

***10*-54**

Cox (R. S.). — **Effect of temperature of the development of downy mildew of lima bean** (Action de la température sur le développement du *Phytophthora phaseoli* sur le haricot de Lima). *Phytopathology*, Baltimore, vol. 44, nº 6, 1954 (juin), p. 325, bibliographie en bas de page.

La pénétration initiale des tissus hôtes s'effectue apparemment directement à travers la cuticule. Sur une plante déficiente en hydrate de carbone les symptômes de développement font défaut ; la teneur en hydrate de carbone semble être affectée par le temps depuis lequel les gousses et les feuilles ont été détachées de la plante, et par la température à laquelle elles ont été mises en incubation.

Avec un matériel inoculé en sporanges, mis en incubation à des températures constantes, les observations suivantes ont pu être notées :

10° C. Pas de maladie.

15° C. Des symptômes apparaissent après huit jours, ils sont maxima après dix jours.

20° C. Température optimum. Apparition des symptômes après quatre jours ; maximum après six jours.

25° C. Des symptômes n'ont été observés seulement qu'une fois sur une gousse.

30° C. Pas de maladie.

Lorsque les trois cents spores sont utilisés pour l'inoculation, la maladie ne se développe ni à 10° C., ni à 30° C. Les symptômes apparaissent initialement après huit jours à 15° C. ; après quatre jours à 20° C., et après deux jours et demi à 25° C., qui est la température optimum.

En utilisant des combinaisons variées des périodes d'exposition journalière et de deux températures alternatives, la maladie apparaît après deux jours et demi sur les feuilles inoculées avec des sporanges, lorsqu'elles sont mises en incubation successivement à 15° C. durant six heures, et à 25° C. durant dix huit heures ; les autres combinaisons sont moins favorables.

***10*-55**

Reyes (G. M.). — **The rice blast and its sporadic occurrence in the Philippines** (La piriculariose du riz et son apparition sporadique aux Philippines). *The Philippine Journal of Agriculture*, Manille, vol. 17, 1-4, 1954 (1er au 4e trimestre), p. 1-23, 3 pl., bibliographie en bas de page.

La piriculariose apparaît çà et là à de larges intervalles de temps ; l'attaque est généralement de courte durée et se situe en août, septembre et octobre. On la signale dans le Nord de Luçon et dans le Sud de Mindanao.

Les trois conditions favorisantes sont : une pluviométrie de vingt six à vingt huit jours par mois, une température moyenne de 18° à 27,5° C. et un taux d'humidité de 81 % à 84 %.

Les dommages en résultant sont évalués de 20 à 40 % suivant l'altitude.

Certaines variétés semblent résistantes. Des essais d'inoculation sont effectués.

***10*-56**

Webb (R. E.), Larson (R. H.). — **Mechanical and aphid transmission of the feathery mottle virus of sweet potato** (Transmission mécanique et par un puceron du virus de la maladie « Feathery mottle » (Mosaïque pennée) de la patate douce). *Phytopathology*, Baltimore, vol. 44, nº 6, 1954 (juin), p. 290-1, 1 fig., bibliographie d'une référence.

En 1945, Doolittle et Harter avaient décrit à Beltsville une maladie à virus de la patate douce, différente de la mosaïque ordinaire, dont les symptômes étaient identiques à ceux observés en 1951 et 1952 par les auteurs dans le Wisconsin et en Louisiane. Ils n'avaient toutefois pas réussi la transmission mécanique du virus et n'avaient pas trouvé de vecteur.

Les A. A. ont donc inoculé par frottement sur les feuilles de trois variétés de patates le virus trouvé par leurs deux prédécesseurs. Ils ont observé au bout de quatorze à dix neuf jours le développement des mêmes symptômes : taches chlorotiques se développant progressivement jusqu'à atteindre les petites nervures, le long desquelles elles s'étendent rapidement donnant un aspect typique de nervures pennées. Avec l'âge, l'aspect penné s'estompe, le développement de la feuille est légèrement retardé, celle-ci

devient entièrement chlorotique et prend un peu l'aspect d'une selle.

Des inoculations à partir des plantes ont redonné les mêmes résultats.

Le greffage en fente a aussi permis la transmission, de même que l'inoculation mécanique par insertion d'un petit morceau de tubercule malade au centre d'un tubercule sain. Les symptômes se développent tout aussi bien en deuxième génération.

La transmission par le puceron « *Myzus persicae* » a également été réalisée. Les symptômes furent les mêmes (toutefois moins nombreux et moins graves au début).

On n'a pas constaté de rabougrissement net tant en pots qu'en plein champ.

L'identité des deux virus de Beltsville d'une part, du Wisconsin et de la Louisiane d'autre part, a été confirmée par des essais d'inoculations croisées.

10-57

BUGNICOURT (F.). — **Species of the genus *Curvularia* isolated from rice seeds** (Espèces du genre *Curvularia* isolées à partir de semences de riz. Proceedings of the Seventh Pacific Science Congress 1949 (mars), vol. 1943, VI,p. 203-4.

Sur les semences de diverses variétés de riz, cinq espèces de *Curvularia* ont été reconnues ; elles se classent en trois groupes :

Groupe *maculans* :

Curvularia maculans (BANCROFT) BOEDIJN.
Curvularia n. sp. A.

Groupe *lunata* :

Curvularia lunata (WAKKER) BOEDIJN.

Groupe *geniculata* :

Curvularia geniculata (TRACEY *et* EARLE) BOEDIJN.
Curvularia n. sp. B.

Ces cinq espèces ont été trouvées en Indochine, en Nouvelle-Calédonie on n'a trouvé que *C. lunata*.

Le degré de parasitisme du *Curvularia*, de 7,8 %, quoique moins élevé que celui du *Trichoconis caudata* et de l'*Helminthosporium orizae* est cependant important. Des essais d'infection ont permis de classer ces espèces selon leur virulence : les deux nouvelles espèces sont les plus virulentes. L'espèce la plus commune *C. lunata* est nettement virulente ; *C. maculans* est la moins virulente.

10-58

GRANDIDIER (P.). — **Lutte contre les mousses.** *Le Bulletin d'information des riziculteurs de France.* Arles, 1954 (mai-juin), nº 32, p. 24.

Le sulfate de cuivre peut être employé par dissolution dans l'eau d'irrigation, ou par épandage à la main ; le premier procédé ne présente qu'une efficacité limitée ; le second est onéreux et fait piétiner les tiges de riz de manière excessive.

L'épandage par avion d'acétate de cuivre neige, semble donner d'excellents résultats, dus à son extrême finesse ; les essais ont permis, avec 15 kg, de traiter 25 ha à l'heure ; après vingt quatre heures toutes les mousses sont tombées au fond. Prix de revient : à l'ha 3.000 fr pour 10 kg de produit à épandre (produit et main-d'œuvre compris).

10-59

CABRERA CONSTAIN (J.). — **Mezclas entre fungicidas, fertilizantes y fitohormonas en aspersiones sobre arboles de cacao** (Mélanges de fongicides, engrais et phytohormones utilisés en aspersions sur le cacaoyer), *Acta Agronomica*, Palmira, 1953 (octobre), vol. III, nº 4, p. 229-50, 7 fig., 4 tabl., bibliographie de seize références.

Dès l'abord, l'A. présente les produits employés le plus couramment dans la lutte contre les maladies du cacaoyer : la bouillie bordelaise, les oxychlorures de cuivre et les carbamates. Il indique qu'à ce jour il n'existe que deux produits fertilisants utilisés en aspersions sur le cacaoyer : l'urée et le glycérophosphate de chaux.

A l'énumération qui précède il ajoute les phytohormones.

Les essais qui ont eu lieu à la Station Expérimentale de Palmira, ont été pratiqués sur des sujets, âgés de sept ans, issus des clones 5 et 6.

Tous ces essais ont démontré, que l'emploi du mélange des fongicides, des substances nutritives et des phytohormones, quelles en soient les proportions, procure une économie de temps et d'argent et supprime presque totalement l'effet nuisible du fongicide sur la fleur du cacaoyer.

Se basant sur les résultats obtenus par GARDNER et NAUNDORF et par GARCIA avec les phytohormones utilisées pour prolonger la vie des fleurs, l'A. a pu obtenir un plus grand pourcentage de fruits.

De même, il a pu vérifier les résultats obtenus par NAUNDORF, qui indiquent que l'application des seuls fongicides est extrêmement préjudiciable, attendu qu'elle accroît la chute des fleurs, déjà assez élevée par elle-même, et empêche la fécondation naturelle. Le Dr COPE de Trinidad signale qu'il a été à même d'observer des effets identiques, sur la fleur, après application de fongicides. Cette double action nocive peut être évitée par l'addition de phytohormones. Il faut noter que la fécondation naturelle est empêchée seulement pour les fleurs qui s'ouvrent quelques jours après avoir été pulvérisées avec un fongicide. La chute des fleurs est causée plus spécialement par les fongicides à base de cuivre.

Pour effectuer les différents mélanges il est indispensable de se servir comme hormone d'un sel de l'acide parachlorophénoxyacétique qui constitue la substance la plus utilisée en pulvérisation sur les cacaoyers. L'acide libre de cette phytohormone ne peut pas être utilisée pour ces mélanges.

Lutte contre les animaux nuisibles

10-60

La lutte contre les oiseaux granivores au Sénégal et en Mauritanie. Gouvernement Général de l'A. O. F., Protection des Végétaux, Dakar, 1954 (juin), 42 p., bibliographies.

Quelea quelea quelea LATHAM ou travailleur à bec rouge est un passereau de la famille des Plocéidés. Communément désigné sous le nom de « mange-mil », il est largement répandu en zones sahéliennes et soudano-sahéliennes, où il provoque, en bandes compactes, des dégâts considérables aux récoltes qu'il rencontre lors de ses migrations.

La description de cet oiseau est suivie dans ce rapport par des précisions détaillées sur sa biologie particulière : grégarisme, périodes de nidification, rassemblement des oiseaux la nuit en dortoirs, alimentation, processus de l'attaque sur les cultures, lieux de nidification. Ces foyers sont situés principalement dans les régions Est du fleuve Sénégal et s'étendent chacun sur des surfaces importantes de 20 à 50 ha. Le nombre des nids est extrêmement important, jusqu'à deux mille par arbre, ces derniers disparaissent littéralement sous la paille apportée par les oiseaux. D'autres précisions suivent concernant la durée du cycle évolutif de ce passereau et son aire climatique.

Cette étude biologique s'achève par une liste d'une trentaine d'oiseaux granivores susceptibles de provoquer des dégâts importants aux cultures d'A. O. F.

La deuxième partie fait l'exposé des méthodes utilisées jusqu'à maintenant pour combattre les *Quelea* et employées avec plus ou moins de succès.

Elles comprennent :

I) **La lutte symptomatique** organisée contre les adultes attaquant les cultures.

a) Par action du bruit : sirènes à sons modulés, détonateurs automatiques, canardières et fusils.
b) Par appareils émetteurs de brouillard.
c) Par passage d'avions ou d'hélicoptères.
d) Par action de produits toxiques : Aldrin, Rhodiaphène.

e) Par action des explosifs.
f) Par appâts empoisonnés.

II) **La lutte préventive,** qui consiste dans la réduction de l'espèce en entravant le processus de sa reproduction. Recherche et brûlage des zones de nidifications.

10-61

VILARDÉBO (A.). — **Le problème de la lutte contre *Zonocerus variegatus* L. Les résultats acquis en Guinée.** *Fruits*, Paris, vol. 8, n° 9, 1953 (oct.), p. 448-50, 3 phot.

Le *Zonocerus,* ou « criquet puant », qui est un insecte phytophage, est cependant difficile à détruire. En effet, il est polyphage d'où présence de nombreux foyers d'infestation en brousse d'où l'insecte se porte sur les cultures. De plus, les éclosions sont échelonnées, et, à partir du troisième stade, il vit dispersé. Pour ces raisons le problème de la lutte contre *Zonocerus* est assez complexe.

La lutte contre les jeunes larves est aisée, c'est uniquement une question de surveillance de l'apparition des foyers.

Des essais de traitement ont été entrepris au moyen d'un appareil producteur de brouillard. Une émulsion de 12 % de HCH, isomère γ, dans une huile était répandue à la dose de 120 à 130 g de matière active à l'hectare. Cet appareil permettait de traiter efficacement 4 ha à l'heure. D'aussi bons résultats auraient été obtenus avec des pulvérisations ordinaires.

Le rendement du traitement pourrait être amélioré par l'emploi d'insecticides en solution huileuse, et par utilisation de Chlordane, le seul insecticide présentant une plus grande efficacité que le HCH, sans être dangereux pour l'homme.

La recherche d'insecticides plus rémanents manque d'intérêt, car il faudrait que cette rémanence soit au minimum de quinze jours, chiffre difficile à atteindre en raison des conditions de température et d'insolation. Les heures d'emploi des appareils générateurs de brouillard doivent se limiter au matin de bonne heure et au soir après 17 heures.

La lutte contre les adultes est plus difficile. Elle est nécessaire même dans le cas de traitements effectués convenablement sur les larves, car de nouveaux insectes apparaissent toujours venant de la brousse avoisinant la culture sur laquelle ils se concentrent. En effet les cultures irriguées sont fraîches, alors que la brousse environnante est sèche en cette période de l'année.

On devra donc continuer la lutte. Soit par pulvérisation en doublant, en triplant la dose (250 à 300 g d'isomère γ du HCH à l'ha).

Il faudra multiplier les traitements.

L'emploi d'appâts empoisonnés doivent réduire les frais de traitement, les compositions suivantes ont été expérimentées :

mangues mûres
bananes mûres
papaye
son de riz avec miel
} additionnés de HCH technique.

Employés par épandage aux pieds des arbres, les appâts n'ont donné qu'une mortalité de 15 %.

Le badigeonnage des troncs par de la farine mélangée avec du HCH n'a donné aucun résultat. Le Chlordane et la Dieldrine mélangés à du son de blé humecté ou à de la paille mélassée à raison de 50 g pour 1 kg d'appât sec n'ont pas donné de taux de mortalité supérieure à 35 %.

Les appâts disposés dans des godets accrochés aux arbres ont été plus efficaces que répandus à terre.

Devant l'intérêt économique présenté par les appâts, la recherche de tels procédés efficaces doit être poursuivie. Jusque-là, la lutte contre les adultes consiste encore dans l'emploi de pulvérisations d'insecticides à de fortes doses.

10-62

VUILLAUME (M.). — **Moyens de lutte préconisés contre *Zonocerus* en Côte d'Ivoire.** *Fruits*, Paris, vol. 8, n° 9, 1953 (oct.), p. 451-2, bibliographie de deux références.

En Côte d'Ivoire, les éclosions de *Zonocerus* s'échelonnent sur une longue période de trois à quatre mois, de septembre à novembre, variant selon les localités.

La lutte doit être entreprise au moment des éclosions. C'est alors que les jeunes larves vivent groupées et sont le plus sensibles aux insecticides.

A cette époque de l'année, début de la petite saison des pluies, il ne faut compter que sur les particules d'insecticides qui sont entrées directement en contact avec l'insecte, le reste étant très rapidement lavé par les pluies. Il est donc indispensable de repasser plusieurs fois à chaque endroit d'une plantation.

La surveillance des bordures de la plantation est nécessaire lorsque la culture n'est pas bordée par la forêt, car les *Zonocerus* ne s'y développent pas.

L'A. préconise l'emploi de plantes pièges (*Ageratum,* ricin) sur lesquelles les insectes ont tendance à se grouper.

Les *Zonocerus* des quatrième, cinquième et sixième stades sont parasités par un Diptère Tachinaire réduisant parfois leur nombre de 80 %. Les traitements au HCH sont, dans ce cas, néfastes au Diptère alors que le *Zonocerus* devenu adulte est assez résistant. On a donc intérêt à laisser faire la nature et à n'effectuer des traitements que sur les jeunes stades larvaires.

Le meilleur traitement consistera donc en l'épandage de poudre de HCH sur les foyers de jeunes larves. Le mode opératoire comportera la surveillance journalière de la plantation par un manœuvre consciencieux qui, muni d'une poudreuse portative, pourra détruire les quelques nouveaux foyers au fur et à mesure de leur apparition.

Il est donc inutile de traiter une plantation en son ensemble. Ce travail s'effectuera à l'éclosion pendant deux mois. Après il faudra éviter l'introduction d'insectes venus de l'extérieur en utilisant un insecticide plus concentré.

Lutte contre les mauvaises herbes Herbicides

10-63

ROBINSON (R. G.), DUNHAM (R. S.). — **Comparaison crops for weed control in soybeans** (Cultures associées au soja pour la lutte contre les adventices *Agronomy Journal*, Madison, vol. 46, n° 6, 1954 (juin), p. 278-81, 5 photos, bibliographie en bas de page.

Les A. décrivent une nouvelle pratique agricole : l'emploi de plantes associées pour lutter contre les plantes adventices en culture de soja. Les graines de soja, semées avec un semoir, en lignes, dans des sillons non encore cultivés espacés de 15 cm, avec du blé d'hiver ou avec du seigle d'hiver comme culture associée, donnent des rendements égaux ou supérieurs à ceux obtenus avec des sojas sans plantes associées, soit en sillons non cultivés espacés de 15 cm, soit en sillons cultivés espacés de 1 m. La lutte contre les adventices avec les plantes associées est plus efficace que sans les plantes associées, et à peu près équivalente à ce que l'on obtient par des soins d'entretien. La dépense correspondant à cette pratique est relativement faible, 1 bushel de semences de blé d'hiver ou d'avoine d'hiver étant seulement nécessaire par acre cultivé. Cette nouvelle pratique assure une aussi bonne conservation des sols que les méthodes traditionnelles employées en matière de production du soja.

La vesce d'hiver, la luzerne, le trèfle incarnat, le brôme, la phéole des prés, utilisés en association ne donnent pas satisfaction pour lutter contre les adventices. L'emploi de pois comme culture associée aboutit à la verse du soja.

Dans des sojas cultivés en sillons espacés de 1 m, les cultures associées semées dans les lignes de soja n'aident guère en supplément des travaux accomplis par le cultivateur pour lutter contre les mauvaises herbes. Néanmoins, cette pratique peut être intéres-

sante pour les producteurs de semences de Légumineuses et de Graminées fourragères à petites graines, et pour les cultivateurs qui désirent obtenir du soja ou du maïs en terres soumises à l'érosion.

La mise en place des cultures associées au printemps avant les semis de soja est moins efficace que les semis simultanés de soja et de plantes associées.

10-64

BORDELEAU (R.). — **Observations sur la destruction du souchet comestible.** *La Revue d'OKA*, La Trappe, nº 1, vol. XXVIII, 1954 (janvier-février), p.8-10.

On éprouve de la difficulté à se débarrasser, dans les cultures sarclées, sur les sols où l'égouttement n'est pas parfait, d'une mauvaise herbe qui refuse de se laisser détruire. Cette mauvaise herbe, le souchet, appartient à la famille des Cyperacées, à l'espèce, *Cyperus esculentus* :

On rencontre le souchet dans presque tous les lieux humides, mal drainés, et sur les rivages des cours d'eau.

A 500 p. p. m du 2,4-D, le souchet ne fut pas affecté dans sa croissance. A 2.000 p. p. m la diminution était de 50 %.

L'acide sulfurique, employé au taux de 2-2,5 et 3 %, n'a donné aucun résultat destructeur sur le souchet.

Le souchet n'est nullement incommodé par des traitemenst aux huiles et à la cyanamide.

L'huile Shell nº 3 ne détruit que la partie aérienne du souchet qui repousse.

L'effet du TCA est très lent, mais on constate à 50 livres à l'acre une réduction de 50 % dans la population du souchet. A 100 livres à l'acre le souchet est complètement détruit.

Le pentachlorophénol (40 parties dans 60 parties d'huile) à 100 gallons à l'acre supprime le souchet, mais il y a de nouvelles pousses en fin de saison.

Le CMU, à 5 livres à l'acre, a un effet lent, mais affecte jusqu'à 60 % la population. A 10 livres le souchet ne repousse plus.

Trois mois et demi après les traitements ,la croissance d'une culture de seigle, par exemple, était normale. Apparemment, cette période de temps s'est avérée suffisante pour neutraliser les effets résiduels de ces herbicides.

Les témoins traités au TCA et au CMU sont exempts de souchet un an après. Il découle de cette action phytocide que les récoltes ont été augmentées.

Le CMU commence à faire sentir son action sur le *Cyperus* environ trois semaines après le traitement. En fin de saison, le souchet disparaît graduellement presque totalement. Les cultures ont été sérieusement endommagées toutefois.

En conclusion, les herbicides de contact sont impuissants à détruire le souchet. Seuls ont chance de le faire ceux qui ont un pouvoir stérilisant sur le sol en détruisant la plante par leur action sur le système radiculaire.

10-65

WILSON JONES (K.). — **A note on damage to dura (*Sorghum vulgare PERS.*) by hormone weedkillers** (Note sur les dommages causés au *Sorghum vulgare* PERS, par les hormones herbicides). *The East African Agricultural Journal*, Kikuyu, vol. XIX, nº 4, 1954 (avril), p. 237-8, 4 phot.

Au cours de recherches, poursuivies pendant trois ans pour lutter contre le *Striga hermonthica* BENTH., parasite des racines du *Sorghum vulgare*, à l'aide du 2,4-D sodique, on a noté des dégâts sur cette Graminée. Le sorgho était traité deux, trois, quatre ou cinq semaines après le semis (à 15, 30, 45 et 60 cm de haut) à des doses allant de 0,5 kg à 2 kg à l'hectare. Des dégâts légers apparaissent rapidement après les traitements de la deuxième et troisième semaines dans presque toutes les parcelles. Il n'est plus de dégâts, quelle que soit la dose utilisée pour les traitements de la quatrième ou cinquième semaines. L'A. décrit ensuite les formes caractéristiques des plants attaqués et le mode de défense de la plante, notamment par l'émission de thalles et de nouvelles racines.

Pour éviter ces dommages, dans les conditions des argiles lourdes irriguées du Gezira, certaines précautions doivent être prises :

1°) La pulvérisation ne devrait normalement pas être excutée avant la deuxième semaine après le semis.

2°) On ne devrait pas pulvériser des doses supérieures à 1 kg par ha.

3°) La pulvérisation devrait être exécutée sur des sols ni trop secs ni trop humides.

D'autre part il semble préférable d'effectuer des semis assez profonds.

Enfin la protection des plants contre le soleil et le maintien d'une humidité suffisante permettent de prévenir l'action néfaste des herbicides.

TECHNOLOGIE. NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

10-66

MESTRES (R.). — **Notes sur la composition des extraits de vanille.** *Annales des falsifications et des fraudes*, Paris, 1954 (mars-avril), p. 82-4, bibliographie de six références.

Des analyses sur des extraits de cacao vanillé ayant mis en évidence une tache sur chromatographe semblable à celle de la vanilline, mais de Rf 0,78, une étude des caramels a été entreprise.

Il a été vérifié que cette tache n'était ni de l'héliotropine, ni de la pyrocatéchine, ni un produit tel que l'acétal de vanilline ou l'éthyl vanilline. Cette tache a d'ailleurs été reproduite à l'aide de caramel de sucre (glucose et saccharose) sans l'intervention d'extrait de vanille.

Il ressort des essais, que ce corps est soluble dans l'eau, l'alcool, qu'il peut être extrait de ses solutions aqueuses par l'éther, qu'il est peu volatile, environ cent fois moins que la vanilline, qu'il n'est pas entraînable par la vapeur d'eau.

Il réduit la solution phosphotungstique-phosphomolybdique ; le produit de la réduction donne, en présence de carbonate de soude, une coloration bleue comparable à celle de la vanilline, d'où une erreur en excès dans les dosages de vanilline.

Ce corps n'est donc pas du furfurol ou de l'hydroxymethylfurfurol, qui réduisent peu le réactif de Folin. Ce corps pourrait être un produit de dégradation des glucides contenus dans les gousses de vanille.

Il semblerait donc préférable de doser la vanilline sur le produit provenant de l'entraînement à la vapeur d'eau de l'extrait à analyser plutôt que sur la solution déféquée.

Mlle STOLL fait remarquer :

1°) Qu'en appliquant la méthode de Winton-Bailey cette tache n'apparaît plus pour une solution de caramel, alors qu'elle apparaît encore pour un extrait de vanille. D'où la nécessité d'approfondir les recherches avant de conclure à une identité.

2°) Qu'une solution de caramel déféquée pendant douze heures ne saurait fausser un dosage de vanilline.

10-67

INTENGAN (C. L. L.), ALEJO (L. G.), CONCEPCION (I.), YAPTINCHAY (C.), POBRE (V. L.), SALUD (R. D.), MANALO (J. D.). — **Composition of Philippine Foods** (Composition des denrées alimentaires des Philippines). *The Philippine Journal of Science*, Manila, vol. 82, nº 3, 1953 (septembre), p. 227-52, 4 tableaux.

Faisant suite à de très nombreux travaux analytiques antérieurs, cent huit échantillons, représen-

tant soixante treize denrées alimentaires diverses. furent analysés de 1950 à 1952. Les déterminations suivantes furent exécutées : humidité, extrait à l'éther, N, fibre brute, cendre, Ca, P, Fe, carotène, thiamine, riboflavine, niacine et acide ascorbique.

MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE. — Un échantillon suffisant est prélevé afin qu'après élimination de la portion non comestible, il reste encore 500 à 1.000 g de denrée comestible, que l'on homogénéise par brassage et que l'on divise en six parties.

50 g sont mélangés à 200 g d'une solution d'acide oxalique à 1 % pour la détermination de la vitamine C.

100 g sont mélangés à 100 g d'une solution alcoolique de potasse, pour l'analyse du carotène.

200 g sont mélangés à une solution d'acide oxalique à 1 % pour diverses déterminations : composition immédiate, constituants minéraux, et analyse des vitamines B.

Pour les denrées consommées après cuisson, trois portions supplémentaires sont prélevées sur l'échantillon, destinées aux études de cuisson. Tous les échantillons doivent être placés dans des flacons colorés en jaune et conservés en réfrigérateur jusqu'à analyse.

MÉTHODES D'ANALYSES. — L'humidité, la fibre brute, l'extrait à l'éther, la cendre et le calcium sont déterminés selon les méthodes de l'Association des chimistes agricoles officiels.

N est déterminé selon la méthode Hamilton et Simpson (1946).

P est déterminé selon la méthode Fiske et Subbarow, modifiée par Lowry et Lopez (1946).

Fe par la méthode colorimétrique de Hahn (1945).

Carotène par la méthode chromatographique de Moore (1940), et de Wall et Kelly (1943). Le B carotène est utilisé comme standard ; les valeurs obtenues représentent seulement les teneurs en B-carotène.

La thiamine était déterminée par la méthode au thiochrome de Hennessey et Cerecedo. Description détaillée de la méthode publiée par Munsell (1949).

La riboflavine est dosée par une méthode fluorométrique.

La niacine est dosée par la méthode microbiologique de la pharmacopée des E. U. (1950).

Enfin l'acide ascorbique est déterminé par la méthode de Roe et Oesterling (1944), légèrement modifiée par Bolin et Book (1947).

Les analyses rapportées dans cet article ne concernent que les denrées végétales : fruits, légumes feuillus, légumes fruits, légumes fleurs, racines, bulbes et tubercules.

Ces analyses ne sont pas toujours en accord avec les analyses antérieures ; la fraîcheur des produits, la fertilité des sols et les conditions climatiques influent sur la composition des produits ; la maturité influe sur la teneur en divers éléments et notamment en vitamine C : par exemple, si l'on compare les petsaï jeunes et totalement développés, ou les oranges non mûres et celles à pleine maturité.

N. La teneur en protéine n'est pas calculée à partir de N, le coefficient de conversion n'étant pas encore connu pour tous les végétaux. En appliquant le coefficient moyen 6,25, ce sont les arachides grillées, qui ont la teneur la plus élevée (33,3 %) suivies de très loin par les œufs de canes (13,0 %) et les feuilles de taro (12,8 %).

Ca. Une grande quantité de légumes feuillus constituent une bonne source de Ca, notamment les feuilles de taro (621), amarante (594), corète potagère (558), en mg pour 100 g.

Fe. Grand nombre de légumes feuillus verts sont riches en Fe et notamment la corète (19 65), le céleris chinois (16,22), les feuilles de taro (15,4), en mg pour 100 g.

Carotène. On a trouvé que les légumes feuillus vert foncé et les fruits jaunes sont les sources les plus importantes de provitamine A : les denrées les plus riches en vitamines A (0.6 provitamine équivalent à 1 I. U. vitamine A) sont la carotte (20,1), le *Moringa oleifera*, (18,3), la corète (16,3).

Thiamine. Très peu de végétaux sont riches en thiamine ; les farines basses de riz blanc, les meilleures sources, en contiennent 2,0 mg pour 100 g.

Riboflavine. Aucune teneur remarquable en riboflavine ; la mieux pourvue est le *Moringa oleifera* (0,806) en mg pour 100 g.

Niacine. Quelques denrées sont très riches dont notamment les farines basses de riz (44,65) et les arachides rôties (17,11) en mg pour 100 g.

Vitamine C. De très nombreuses denrées sont riches en cette substance.

10-68

PETERS (F.). — **L'analyse de certains aliments du Pacifique Sud.** *Bulletin trimestriel de la Commission du Pacifique Sud*, Nouméa, vol. 4, nº 1, 1954 (janvier), p. 11-3, 2 fig.

Le laboratoire de biochimie de la Commission du Pacifique Sud, installé à Nouméa, a entrepris l'analyse des aliments de base : taro, ignames, noix de coco, sagou, etc, et des aliments divers répartis dans cette zone. On détermine les teneurs : en sucres, graisses, protéines, minéraux, fibre et eau, ainsi que leur valeur biologique.

La détermination des teneurs en acides aminés essentiels est exécutée selon la méthode du Dr Stanford Moore et du Dr W. H. Stein (E. U.), par filtration à travers une longue colonne d'une résine spéciale ; par lessivage, on retire ensuite les acides aminés dans un ordre préétabli.

On s'est ainsi aperçu qu'il faut veiller à limiter l'extension de la consommation du manioc, dont l'ornithène constitue une proportion considérable du total des acides aminés.

10-69

PEYRONNET (R.). — **Le riz algérien : industrie et commerce.** *Revue agricole de l'Afrique du Nord*, Alger, 52e an., nº 1818, 1954 (4 juin), p. 747-751.

L'A. rappelle d'abord qu'après récolte le paddy doit être séché puis usiné.

Courant 1953, l'Algérie possédait trois rizeries ; une quatrième commença à fonctionner en novembre 1953. L'A. passe ensuite en revue les utilisations possibles des produits et sous-produits de rizerie, puis les caractéristiques qualitatives du riz.

Prix : ils sont fixés en Algérie par arrêté gubernatorial, pour les riz de production locale :

Riz rond blanchi 5 % brisures.	9.600 fr le q
Riz rond brillant 5 % brisures.	9.900 —
Riz rond brillant 3 % brisures.	11.900 —
Riz long toutes variétés	15.500 —

Marges limites accordées au commerce fixées par arrêté gubernatorial du 28 novembre 1953, sur riz de toutes origines, taxes sur chiffre d'affaires non comprises :

600 fr par quintal net pour les grossistes,
1.400 fr par quintal net pour les détaillants.

Prix de transport jusqu'aux magasins des grossistes ou détaillants en sus.

Mais pas de marge fixée pour les riz longs (de luxe).

Si l'Administration pousse à la production d'un riz rond bon marché pour la consommation, on peut envisager une certaine production de riz long pour l'exportation : 25 % de la production paraît à l'A. une proportion prudente.

L'A. estime d'autre part un effort nécessaire pour abaisser les prix de vente, mais sans bouleversement des circuits commerciaux et simplement par concessions réciproques.

Préparation des récoltes

10-70

DAVIES (E. de L.), JONES (M. A.). — **Cafepro : maquina para remover quimicamente el mucilago del cafe recien despulpado** (Cafepro :

machine utilisée pour éliminer chimiquement le mucilage du café récemment dépulpé). *Turrialba*, (Costa-Rica), nº 4, 1953 (oct.-déc.), p. 151-5, 2 phot., 1 schéma, bibliographie de dix références.

Un procédé chimique utilisant la cendre de bois et la chaux a été essayé au Guatemala, pour éliminer le mucilage du café dépulpé. Il a donné des résultats intéressants.

La cendre ou la chaux, utilisée seule, ne donne pas satisfaction ; mais, quand le café est traité successivement par la cendre puis par la chaux, le mucilage s'élimine très rapidement.

Pratiquement, le café dépulpé est agité (30 à 50 tours/minute) avec une suspension de cendre dans l'eau, à raison de 1 livre de cendre dans 2 galons d'eau pour 100 livres de café.

Puis la suspension de chaux hydratée est introduite (une demi livre de chaux dans 2 galons d'eau pour 100 livres de café).

Le mélange est agité jusqu'à ce que le mucilage précipite totalement. Le café est ensuite lavé.

Le temps nécessaire à cette opération dépend de la température, de la sorte du café mais est, en moyenne, de dix minutes.

Ce traitement chimique n'a aucune influence sur le goût.

Ce procédé peut être mécanisé grâce à la machine « Cafepro », qui permet un traitement continu du café. Cette machine, très simple, peut être construite sur place.

Elle consiste en un cylindre métallique partagé en deux compartiments par une paroi semi-circulaire, placée en son milieu. Du côté où arrive le café dépulpé, est introduite la suspension de cendre dans l'eau. Un disque métallique hélicoïdal permet le passage du café de ce compartiment dans celui où arrive la suspension de chaux dans l'eau. Le café sortant de la machine est prêt à être lavé et séché.

L'utilisation de cette machine permet non seulement un traitement pratique, mais également une récupération facile du mucilage sous une forme limpide et homogène. Ce produit peut être ensuite utilisé comme aliment pour les animaux.

Il est aussi possible que cette machine puisse être adaptée à l'élimination du mucilage des graines de cacao.

10-71

Baker (V. H.), Cannon (B. M.), Stanley (J. M.). — **A continuous drying process for peanuts** (Un procédé pour le séchage continu des arachides). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1952 (juin), p. 351-6, fig., graph., bibliographie de douze références.

Le Département de l'Agriculture aux E. U. signale que l'étude présentée est la synthèse de trois ans de travaux, et, que d'autres chercheurs, que ceux cités, se sont aussi penchés sur les mêmes problèmes que pose le séchage de l'arachide.

L'A. précise d'abord, que la récolte et le séchage d'une production d'une valeur de deux cent vingt millions de dollars posent, pour les cultivateurs du Sud-Ouest et du Sud-Est des Etats-Unis, un problème dont la solution n'a pas encore été trouvée. Cette incertitude, dans la méthode à utiliser, conduit à un gaspillage de main-d'œuvre, à des pertes sensibles sur le champ, pendant la période de séchage, parfois à une diminution de la qualité, à cause des intempéries, et toujours à une augmentation du prix de revient.

Les essais entrepris le furent dans les conditions suivantes :

Les arachides soulevées, puis mises en andains, furent reprises par des batteuses, alimentées à la fourche, quand le taux d'humidité fut descendu à 35 %.

En ce qui concerne les batteuses, l'A. indique que les batteurs du type cardeurs sont plus efficaces pour séparer les gousses des fanes vertes que ceux du type cylindrique qui blessent de nombreuses gousses.

Ces études fondamentales du séchage furent entreprises avec le séchoir type à colonne en vue d'établir la relation existant entre, d'une part : la quantité d'air utilisée et le taux de séchage obtenu ; d'autre part : la température de l'air insuflé et ce même taux de séchage.

Les résultats de ces recherches pourraient servir ultérieurement à la construction de séchoirs continus, mais il est encore nécessaire de confirmer ces résultats, ainsi que la méthode nouvelle ayant permis de les obtenir.

Si les mêmes questions se posent dans nos T. O. M. comme au delà de l'Atlantique, la recherche des solutions est, là aussi, longue.

G. L.

10-72

Pereira-Santos (P. O.). — **A papaina** (La papaïne). *Agros*, Lisbonne, 1953 (mars-avril), p. 93-103, bibliographie de 9 références.

Obtention du latex

La papaïne se rencontre dans toutes les parties du papayer, mais elle est particulièrement abondante dans l'écorce de la papaye, dont on la retire. On incise les fruits encore verts, quand ils ont environ 10 cm de diamètre, ce qui est réalisé quand la plante a de neuf à douze mois. L'incision est faite sur l'écorce, elle a un maximum de 3 mm de profondeur. Le latex s'écoule pendant sept à dix secondes abondamment, puis goutte à goutte durant vingt cinq à trente. On le recueille dans un récipient non métallique. L'incision doit être effectuée le matin, et, autant que possible, après la pluie, le latex étant moins abondant après un temps sec. On ne l'effectue jamais avec un instrument en fer.

Le nombre d'incisions pratiquées n'est pas sans importance. La quantité de latex produit et sa valeur protéolytique diminuent très vite avec le nombre d'incisions. Sur un ensemble de quarante quatre fruits on a, à raison de séries successives de huit incisions parallèles, obtenu au total :

	Première série	Deuxième série	Troisième série	Quatrième série
Latex en g	47,9	11,5	6,3	5,0
Activité protéolytique en %	63,6	62,05	58,82	49,56
Papaïne active	30,46	7,14	3,71	2,48

	Cinquième série	Sixième série	Septième série	Total
Latex en g	3,9	4,3	3,8	
Activité protéolytique en %	36,21	—	—	
Papaïne active	1,41	—	—	45,9

soit environ 1 g de papaïne active par fruit.

On a intérêt à n'effectuer que quatre incisions et non huit ou plus.

	Nombre d'incisions		
	quatre	huit	dix
Latex par fruit en g	2.8	1.1	1.33

La récolte de latex doit être effectuée à des intervalles de dix jours. Les conditions de culture ne sont favorables que si cette récolte peut s'effectuer durant dix mois par an. Quand les arbres sont trop hauts, on fait goutter le latex sur des bandes d'étoffe, où il se coagule et d'où on le râcle. La récolte n'est plus économique sur les arbres âgés de quatre ans.

Traitement du latex

La dessiccation du latex doit être rapide pour atténuer l'inévitable diminution de l'activité protéolytique du latex, due à l'oxydation de ce dernier.

A Ceylan et au Tanganyika, on dessèche le latex dans de petites étuves ; on opère même à basse température et sous vide, ce qui donne de meilleurs résultats. Le produit obtenu est friable, blanc ou légèrement crème, de goût acidulé, la teneur en eau est inférieure à 10 %.

On conseille d'ajouter du sel de cuisine au latex, ce qui provoque la déshydratation et donne un produit pâteux ; l'activité protéolytique de la papaïne est conservée au mieux.

On transporte dans de petits barils le latex coagulé. Ils sont hermétiquement clos ou remplis d'un gaz inerte.

Rendements

Les rendements indiqués sont très variables. En Australie, chaque arbre donne annuellement 450 g de latex desséché. A Ceylan 340 g, au Tanganyika de 85 g à 225 g. La production en papaïne commercial varie de 190 kg à 300 kg suivant la densité (4 × 4 ou 3 × 3) par ha, au Tanganyika de 65 à 110 kg.

Un fruit de 1 kg donne 2 cm^3 de latex frais dans les meilleures conditions de sol et de climat. Le latex donne un quart de son poids en produit commercial, et la papaïne du cinquième au huitième du latex recueilli.

Si le sol manque de potasse, la production est réduite, le manque d'acide phosphorique ne la réduit pas.

Production et commerce

Les deux pays producteurs sont : Ceylan et l'Afrique orientale anglaise (Ouganda, Tanganyika et Kenia), Ceylan est actuellement le principal exportateur. D'autres pays sont parfois exportateurs. Le principal importateur est les Etats-Unis, qui ont acheté en moyenne, de 1941 à 1951, 125 t de papaïne commercial.

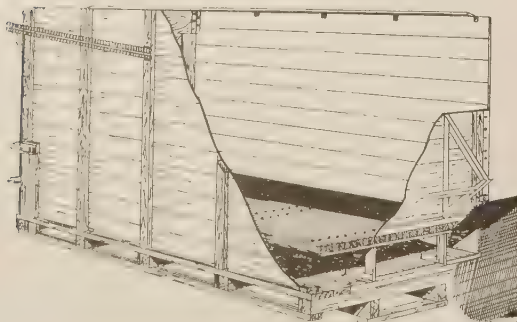
Les prix sont très variables, la livre anglaise de 454 g a valu F.O.B. en Afrique orientale anglaise :

1945	9 s	0 d	1949	7 s	5 d
1946	15 »	8 »	1950	11 »	8 »
1947	22 »	0 »	1951	30 »	10 »
1948	11 »	1 »			

10-73

Bruhn (D.). — **Wagon drying** (Séchage sur remorque). Agricultural Experiment Station of Wisconsin, Madison, Bulletin nº 506, 1953 (nov.), p. 6. 6 fig.

Sous réserve de son intérêt économique, qu'il faudra étudier en fonction de chaque spéculation et de chaque région, la solution technique présente un intérêt incontestable. G. L.

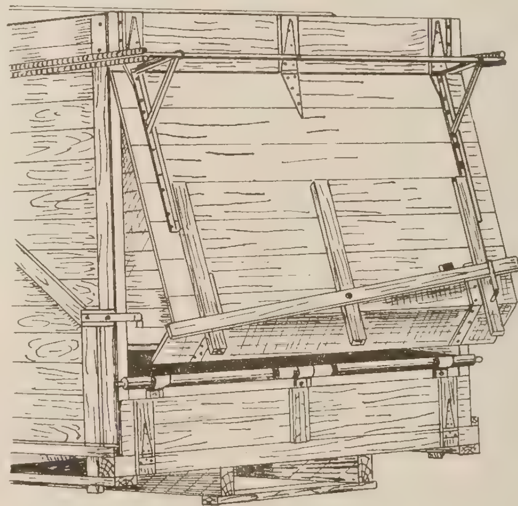


Vue de la remorque

La déperdition en valeur nutritive du foin traité sur place a stimulé l'intérêt pour d'autres méthodes. La terminaison du séchage dans une remorque à double fond, en utilisant un appareil de chauffage, est susceptible de réduire considérablement les pertes dues au séchage. La méthode présentée ici consiste à couper les foins au moyen d'une faucheuse ou d'une faucheuse-écraseuse combinée. Dès que le foin s'est flétri et a séché jusqu'à concurrence de 35 % d'humidité, il est ramassé, haché et chargé sur une remorque de type spécial, à double fond, où le séchage est terminé.

La luzerne et le trèfle, par temps normal de fenaison, tombent rapidement à un degré d'humidité de 35 % sans trop se décolorer. De plus, à ce degré d'humidité on n'observe pratiquement pas de pertes de feuilles dues à l'écrasement pratiqué dans un appareil de bonne construction. Lorsque le degré d'humidité est de 30 % quelques feuilles terminales tombent.

Le séchage s'opère plus rapidement si le foin est écrasé au moment où il est fauché.



Vue de l'arrière de la remorque

Pour le séchage sur remorque le fourrage partiellement traité et écrasé est chargé sur un double fond spécial pour le séchage. Là, l'air chaud provenant du séchoir passe au travers de la masse.

Les plateaux de séchage des remorques ont de 16 à 18 pieds de long (5,30 m à 6 m), légèrement moins de 8 pieds de large (2,40 m) et peuvent être chargés sur une épaisseur de 6 à 7 pieds (1,80 à 2,10 m).

Le parquet de la remorque, les côtés et les deux bouts sont imperméables à l'air. Elle est nantie d'un double fond avec un conduit pour le passage de l'air chaud lequel traverse le foin pour le sécher. En plaçant le double fond à environ 30 cm au-dessus du parquet imperméable à l'air, on peut monter un système de déchargement automatique, au moyen de câbles et de chaînes, déversant par l'arrière.

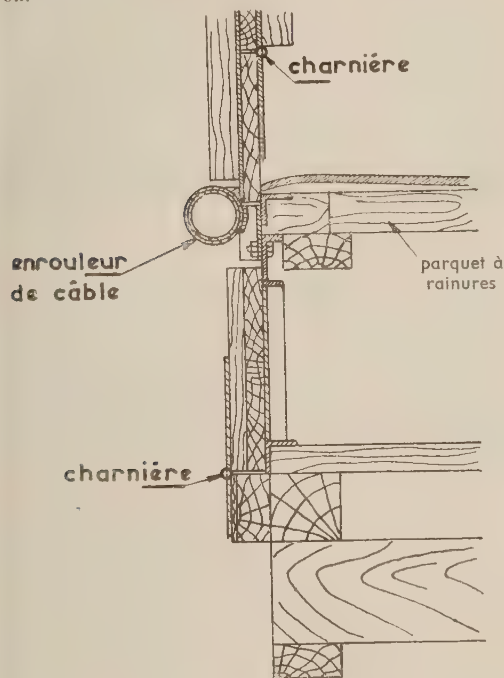
L'ouverture par laquelle l'air entre dans le double fond est raccordée à un séchoir mobile, au moyen d'un conduit en toile relativement imperméable à l'air.

Le séchoir utilisé pour ce genre de séchage est généralement constitué avec : un réchaud à pétrole, un grand ventilateur mû, soit par un moteur électrique, soit par un moteur à combustion interne ; ainsi que de tous les appareils nécessaires au contrôle et au réglage.

Pour sécher une tonne de foin par heure, il importe de disposer d'un séchoir ayant une capacité de chauf-

fage égale à celle produite par la combustion de 8 à 10 gallons de gasoil (30,265 l à 37,83 l) durant une heure ; pouvoir brasser de 15.000 à 20.000 pieds cubiques par minute contre la pression statique d'environ un inch (0,0254 m d'eau). Le moteur électrique, ou autre, généralement employé pour un séchoir de cette importance doit être d'une force de 7 1/2 CV.

Pour réaliser un séchage économique en remorque, il convient, dans la mesure où les conditions météorologiques le permettent, que le séchage préalable en champ ait réduit la teneur en humidité à 35 % environ.



Détail de l'arrière de la remorque

Pendant le séchage, le chargement de foin a une tendance à se tasser sur les côtés et au fond du plateau. Les fuites d'air se produisant à ces endroits peuvent être réduites en comprimant le foin près des côtés et du fond. Il convient d'éviter cette compression dans toutes les autres parties ; dans le cas contraire, il s'ensuivrait des difficultés de séchage provenant d'une circulation d'air ralentie. Durant le chargement veiller à une égale répartition, afin d'éviter la constitution éventuelle de parties humides.

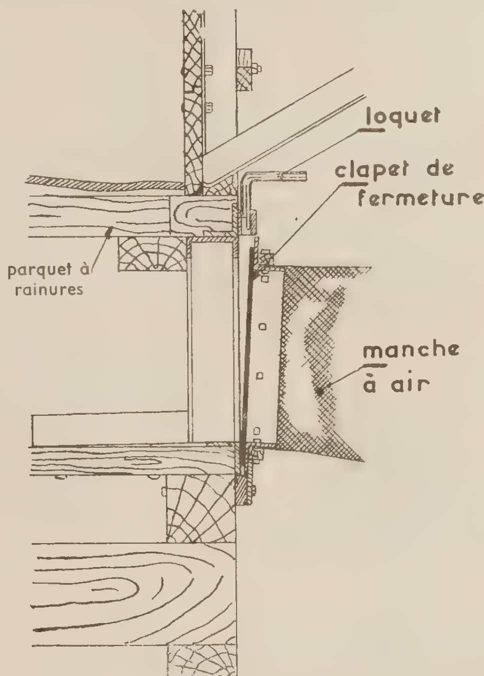
Le séchage dans la remorque doit réduire la teneur en humidité d'environ 20 %, à ce stade le foin pourra être entreposé au moyen d'un élévateur. Ne faites pas passer ce foin par une soufflerie, car la partie du foin qui se trouve près de l'entrée d'air chaud présente un état de siccité avancée et serait endommagée.

On peut arrêter le séchage alors que la partie supérieure du chargement est encore assez humide. Le séchage avancé du foin se trouvant au fond et le brassage qui s'opère par le fait du déchargement forment une compensation.

Il faudra, à l'opérateur, une certaine pratique avant de pouvoir décider du moment approprié de l'arrêt du chauffage.

Il ne faut pas entreposer le foin alors qu'il est encore chaud, ni laisser des chargements de foin chaud à l'abandon.

A la fin du séchage, le foin est refroidi en fermant l'appareil de chauffage et en faisant passer de l'air à la température ambiante à travers le chargement. En refroidissant le foin, il convient de tenir compte de la déperdition supplémentaire de chaleur produite par les opérations de déchargement ; car il importe que le foin ait approximativement atteint la température ambiante au moment du stockage.



Détail de l'avant de la remorque

On peut également faire sécher dans de bonnes conditions d'autres végétaux avec ce genre de séchoir. Les épis de maïs y sèchent bien et, en plaçant un tamis sur le plancher, le maïs égrené et autres petits grains peuvent y être séchés. Dans le cas d'un temps peu propice aux opérations de battage, il est préférable de faire tomber l'herbe fauchée, ou les petits grains mis en andains, directement dans le séchoir au moyen d'une faucheuse récolteuse. On pourra alors les faire sécher convenablement avant de les faire passer dans la batteuse ou dans la « combine ».

Il existe, dans le commerce, des séchoirs (mobiles) pouvant fournir l'air chaud nécessaire pour le séchage du foin dans une remorque à double fond. Bien que ces appareils n'aient progressé qu'assez lentement, divers types de dimensions variées sont fabriqués en quantités limitées.

Dans la majorité des cas, il est préférable d'acheter un modèle (mobile) répondant aux besoins immédiats de l'utilisateur, plutôt que de tenter d'en construire un muni de tous les systèmes de sécurité et de contrôle. Toutefois, il est possible de construire, dans de petits ateliers de campagne, à peine mieux installés que ceux des fermes, des installations de séchage mobiles.

Les plans donnés dans la présente brochure peuvent avoir leur utilité, jusqu'à ce que le marché soit en mesure de fournir des remorques séchoirs mieux adaptées et plus économiques.

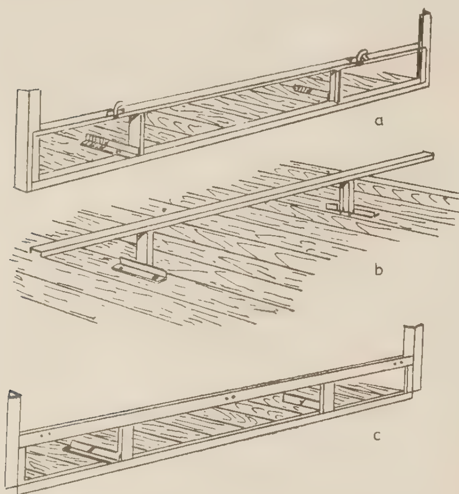
En construisant une remorque à fourrage à double fond pour le séchage du foin :

Laissez assez de place pour le passage de l'air ;

Montez les plateaux et le séchoir de manière à obte-

nir une étanchéité assez grande pour que la déperdition d'air chaud soit insignifiante.

La remorque présentée sous divers aspects ici même est une modification de la remorque de ferme dont les détails de construction ont été donnés dans le : Wisconsin Experiment Station, Special Bulletin n° 1, 1950 (mai).



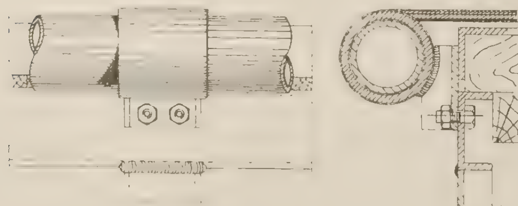
Supports du parquet à rainures
a) avant ; b) milieu ; c) arrière

Les modifications principales à apporter à une remorque ordinaire sont :

mise en place d'un double fond à rainures, à environ 30 cm au-dessus du plateau,
revêtement de l'intérieur afin de le rendre étanche à l'air,
montage d'une fermeture à coulisse,
montage d'un enrouleur de câble à l'arrière pour ouvrir et permettre le déchargement,
pose d'une charnière à la fermeture,
montage d'un conduit d'air sur le devant.

Le revêtement intérieur, étanche à l'air, peut être en papier « extra fort », en feuilles de métal léger, en contre-plaqué étanche à l'eau ou en planches.

Dans la mesure, où les côtés de la remorque ne sont pas encore montés, on pourra le faire au moyen de contre-plaqué de 3/4 ou 1/2 inch (0,019 m-0,013 m) au lieu du matériau habituel.



Enrouleur à câble

Il importe que le fond même du fourgon soit recouvert et rendu étanche à l'air. Le parquet à rainures devra être monté en trois parties, afin de faciliter, le cas échéant, son démontage. Chacune de ces trois parties devra avoir la même longueur que l'intérieur du fourgon et environ un tiers de sa largeur.

Le parquet à rainures est maintenu par cinq supports spéciaux. Les trois plus près du centre étant identiques. Chacun étant constitué avec du fer plat de 3 inches (0,0762 m) supporté par des pieds en fer cornière, pour permettre de les visser sur le parquet de la remorque.

Le bâti de devant ressemble au cadre d'une caisse et sert également à fixer le conduit en toile qui amène l'air chaud du séchoir.

Le bâti de l'arrière supporte également la porte « de nettoyage » et les coussinets du cylindre de déchargement.

La porte coulissante court sur deux glissières fixées à un support extérieur.

La fermeture est équipée des deux loquets permettant de la maintenir en place pendant le chargement de la remorque. Il importe que ces loquets soient faits avec un matériau d'une solidité relative, cédant assez facilement si par hasard on oubliait de les desserrer.

Pour boucher les fuites d'air des fermetures, se servir de bandes de caoutchouc spongieux du même genre que celles employées pour les carrosseries automobiles. Les fuites d'air ralentissent le rythme de séchage et augmentent le prix de l'opération elle-même.

10-74

Seurin (G.). — **L'infra-rouge et ses applications au séchage des produits agricoles et alimentaires.** *Industries agricoles et alimentaires*, Paris, n° 6, 1954 (juin), p. 535-9.

Le chauffage par rayonnement infra-rouge dans le domaine des industries alimentaires présente, à côté d'avantages incontestables, tels qu'une meilleure pénétration à des températures relativement basses, un réglage plus minutieux, des difficultés que l'A. passe en revue.

Difficultés d'ordre technique

Les produits alimentaires traités (en général des produits azotés) ne peuvent supporter que des températures relativement basses.

Ces produits sont souvent sensibles à l'oxydation ; ils sont mauvais conducteurs de la chaleur et sujets à la formation de pellicules superficielles, ou « croûtes ».

Difficultés dues a l'exploitation

Production massive en tonnage brut.

Matières premières contenant un très fort pourcentage d'eau .

Production saisonnière s'étalant sur une durée relativement courte.

Les classes d'émetteurs électriques utilisables sont :

a) Emetteur du type « 4 lampes », où le rayonnement est équivalent à celui d'un corps porté à une température de l'ordre de 2.000° C.

b) Emetteur du type à résistance gainée dans un tube de quartz, où le rayonnement correspond à celui d'un corps porté à une température de l'ordre de 1.000° C.

c) Emetteur du type à « résistance obscure », où le rayonnement correspond à celui d'un corps porté à environ 500° C.

Pour l'utilisateur, le choix d'un de ces appareils est lié non seulement aux possibilités du rayonnement choisi mais aussi à la manière dont le four permet de les utiliser.

L'expérience a, d'après l'A., amené à préférer, en général, l'emploi d'appareils utilisant des émetteurs à lampe électrique. En effet :

α) Ces émetteurs permettent l'utilisation de longueurs d'ondes courtes, plus pénétrantes.

β) Il a été possible de mettre au point une formule de construction de four qui permette de transformer le rayonnement pour utiliser, éventuellement, de grandes ondes quand les caractéristiques des matériaux traités le nécessitent.

γ) La ventilation peut être extrêmement réduite car elle ne tient aucun rôle actif dans l'apport des calo-

ries. Ceci est très important pour éviter les oxydations.

Les rayonnements de courte longueur d'onde sont les seuls permettant de conduire les opérations de séchage dans des atmosphères complètement saturantes, grâce à leur faible absorption dans la vapeur d'eau.

Du fait que ces émetteurs ont un flux dirigé, il est possible, par une répartition judicieuse dans le four, d'obtenir de grandes précisions dans la répartition du chauffage.

Ces émetteurs, possédant la plus faible inertie thermique, sont particulièrement maniables et réglables.

Enfin, alors que le prix de 1 kg d'eau évaporée dans un four équipé au moyen d'émetteurs « lampe » est environ de 8 francs, il est de 11 francs dans le cas de panneaux radiants chauffés au propane et de 8,45 francs dans le cas de panneaux radiants chauffés au gaz de ville.

Ces émetteurs ont été, en particulier, utilisés, en donnant des résultats intéressants pour le séchage : de graines oléagineuses, des graines de semences, de fruits et légumes, de feuilles de tabac, etc.

10-75

DERIBÈRE (M.). — **Les utilisations des rayons infrarouges.** *Equipement et activités d'outre-mer*, Paris, 1954 (mai), p. 5 et 7, 2 phot.

Les radiations infrarouges, ondes électro-magnétiques ayant une longueur d'onde comprise entre 12 et 14.000 angström, sont avant tout, des radiations calorifiques. Elles peuvent être produites artificiellement, et concentrées à volonté ; elles sont particulièrement pénétrantes. Ces qualités ont permis de nouvelles réalisations au point de vue déshydratation de fruits, légumes, farine, graines, etc...

Les procédés de séchage par infrarouge présentent des avantages particulièrement intéressants au point de vue :

- temps de séchage,
- dépense en énergie,
- souplesse de l'exploitation,
- propreté,
- qualité des produits traités.

Outre-mer ces installations trouvent donc des applications intéressantes.

Les territoires ne disposant pas toujours de sources commodes de courant électrique, la difficulté peut être surmontée en employant un groupe électrogène autonome — la génératrice étant entraînée par un moteur à gazogène, à huile lourde ou à huile végétale. L'ensemble sera installé sur un camion type colonial, auquel sera attelée une remorque comportant des panneaux de lampes infra rouges ou les éléments d'étuves démontables.

Ce procédé pourra être appliqué aux produits suivants :

1°) Riz. C'est un séchage délicat qui doit être mené avec prudence, mais qui, en même temps, doit être rapide et efficace. Les graines sont placées en couches de 2 à 4 cm, à une distance de 30 à 40 cm des lampes, lampes sphériques Mazda IR 250 W. Le séchage dure entre trente et quatre vingt dix minutes, les graines séchées doivent contenir encore 10 % d'eau.

2°) Cacao. On opère un séchage complet et même une légère torréfaction, l'infrarouge ne donnant lieu à aucun phénomène photochimique, il ne se produit pas de rancissement.

3°) Tabac. Le procédé par infrarouge présente l'avantage de supprimer les effets de « bûches ».

L'opération ramenée à 1m² de surface, présente les caractéristiques suivantes :

- puissance nécessaire : 3,5 à 4 KW,
- temps de séchage : trois à cinq minutes,
- débit : cinq cents à six cents feuilles par heure,
- production horaire : 2,5 à 3 kg de feuilles sèches.

4°) Hygiénisation des fruits exotiques frais ou secs.

L'infrarouge permet la destruction des germes microbiens. Dans ce domaine, en particulier, il semble que l'infrarouge présente de nombreuses possibilités.

Technologie. Industries agricoles

10-76

CADILLAT (R.), DÈVE (F.), CUILLÉ (J.). — **A propos du transport par mer des bananes emballées. Le fruit « bouilli vert ».** *Revue générale du Froid*, Paris, 1954 (mai), p. 477-81, 3 graphiques.

Il a été constaté sur une cargaison de bananes une forte proportion de fruits atteints de l'altération connue sous le nom de « bouilli vert ».

Les fruits étaient de coupe fraîche, le degré de coupe était correct. Les régimes de la cargaison étaient emballés selon la méthode guinéenne, type d'emballage « mou ». Une faible partie de la cargaison était conditionnée à l'aide d'emballage « semi rigide » permettant une meilleure aération du régime.

La réfrigération et la surveillance avaient été convenablement assurées suivant un système de ventilation verticale. Aucune anomalie de fonctionnement n'avait été enregistrée. Les conditions du voyage avaient été des plus satisfaisantes. Les conditions de température, hygrométrie, teneur en gaz carbonique, avaient été respectées.

Un tassement, dû à des causes mécaniques, s'est produit pendant le voyage : la matière intercalaire s'est donc trouvée bourrée en certains points entre les mains et les doigts des régimes ; c'est en ces points, où le fruit avait été enveloppé d'une façon étanche, que l'altération a été constatée. L'altération n'a pas été constatée sur les fruits emballés suivant le mode d'emballage « semi rigide ».

L'hypothèse émise par les experts fut le manque d'air, c'est-à-dire que l'emballage trop compact aurait ralenti les échanges gazeux entre le fruit et l'atmosphère de la cale. En effet, il a été constaté qu'une mauvaise aération des locaux produit des dégâts importants sur les bananes, mais ces altérations ne sont pas du genre « bouilli vert ». Il est donc vraisemblable que l'accumulation de gaz carbonique ait eu moins d'importance que la privation d'oxygène. Les fruits auraient donc, en quelque sorte, été asphyxiés, d'où un déclanchement prématuré du travail diastasique, et des transformations rapides de la pulpe avec ou sans changement de pigmentation de la peau, ce qui aurait entraîné la mort des tissus.

Cette destruction de la matière vivante aurait été favorisée par l'action mécanique : mouvement vibratoire, auquel ont été soumis les régimes, quoique cette altération ne rappelle en rien le traumatisme ordinaire.

On pourrait donc admettre que l'altération « bouilli vert » des bananes serait due non pas uniquement à une teneur de l'atmosphère trop élevée en gaz carbonique, mais surtout à une destruction des tissus provenant, soit d'une asphyxie, soit d'une action mécanique, soit de l'action conjuguée de ces deux facteurs.

10-77

MESNIL (M.). — **Furfurol et agriculture.** *Industries agricoles et alimentaires*, Paris, 71e an., n° 4, 1954 (avril), p. 305-8.

Le furfurol est un liquide huileux, jaune clair, à odeur d'amandes, fabriqué à partir de résidus végétaux de toutes natures : coques d'amandes, balles de riz, cônes de maïs ou sarments. Ses utilisations sont multiples : solvant (pour le raffinage des huiles minérales), base de plastiques (fabrication de meules abrasives), intermédiaire chimique (base de départ pour la fabrication du nylon).

En France, à Sorgues, pour le produire, on utilise le procédé Meunier : la matière est introduite avec de l'eau et de l'acide sulfurique dans un autoclave

rotatif (hydrolyseur) et cuite sous pression pendant un certain temps, au cours duquel on fait circuler de la vapeur sous pression. Ainsi les pentosanes s'hydrolysent en pentoses et les hexosanes et celluloses en hexoses. Ces sucres se détruisent en partie : les pentoses libèrent du furfurol et de l'acide formique et les hexoses de l'hydroxyméthyl furfurol et des acides divers (dont de l'acide humique). La lignine est aussi attaquée et forme de l'aldéhyde formique, du méthanol, de l'acétone, dégradation masquée en fin d'opérations par la formation de composés insolubles : résines diverses et acides humiques.

La vapeur entraîne le furfurol qui est isolé et rectifié.

Le résidu, constitué par une solution sucrée, riche en acides et par une matière solide formée de lignocelluloses et d'acides humiques, peut être traité de diverses manières :

fabrication de levure alimentaire à partir des sucres et acides organiques,

fermentation alcoolique (également butyrique ou acétono-butylique) des hexoses.

Les matières solides appelées « lignines » ont une composition type :

lignine	40 %	MS
cellulose modifiée	30 %	»
matières humiques	20 %	»
sels	10 %	»

et un pouvoir calorifique de 4.850 calories ; peu d'azote. Elles peuvent servir de combustible, de matières absorbantes et adsorbantes pour engrais, de base de départ pour fabrication de plastiques, comme amendement des sols.

Ainsi une usine traitant par exemple des balles de paddy ou des sarments de vigne peut produire du furfurol, de la levure alimentaire pour le bétail, et restituer à la terre, sous une forme humifiée et valorisée, une partie des matières organiques mises en œuvre.

Toutefois une industrie du furfurol, eu égard au volume considérable de matière à traiter n'est concevable qu'au centre d'une grande région susceptible de l'alimenter régulièrement toute l'année.

La région d'Arles avec ses Coopératives représente un tonnage de balles suffisant pour produire 1.100 t de furfurol, 800 t de levure et 9.000 t de résidu humique. La paille de riz est aussi utilisable.

Dans l'Aude les possibilités en sarments de vigne permettraient une production de 1.200 t de furfurol, autant de levure et 10.000 t de résidus humiques.

10-78

Cada (E.). — **A comparative study of the agronomic merits and milling characteristics of different upland rice varieties** (Etude comparative des caractéristiques agronomiques et d'usinage de diverses variétés de riz de montagne). *The Philippine journal of agriculture*, Manille, vol. 17, 1-4, 1954 (1er au 4e trimestre), p. 23-51, tableaux, 2 planches, bibliographie de quatre références.

Les études ont porté sur cinq variétés hâtives, onze variétés tardives et cinq variétés glutineuses de riz de montagne, cultivées en butte. Elles ont permis de déterminer :

leur capacité de tallage,
leur rendement selon les années,
leur réaction aux conditions climatiques,
leur réaction aux attaques du « stem borer »,
la durée de maturation, brisage de grains,
les caractéristiques à l'usinage.

10-79

Pilette (M.). — **L'huilerie de coton. I) Stockage, nettoyage et délintage des graines.** *Oléagineux*, Paris, 1954 (juillet), p. 495-505, 10 fig.

L'A., en une série d'articles que publiera la revue *Oléagineux*, fera le point des procédés les plus récents mis au point dans l'huilerie de coton, l'huile de coton trouvant actuellement des usages de plus en plus nombreux.

Le linter est le petit amas feutré, qui entoure les graines des cotonniers Upland (*Gossypium hirsutum*). Le linter est formé d'une cellulose presque pure, d'où son intérêt.

Le stockage des graines de coton a une grande importance. De la façon plus ou moins parfaite, dont il sera réalisé, dépendra en partie la qualité de l'huile qu'elles donneront.

L'huile de coton a été extraite avec des presses hydrauliques. On tend de plus en plus à les remplacer par des expellers permettant un travail continu et un épuisement plus complet. Depuis une dizaine d'années, le traitement par solvant a pris une grande importance, soit après un prépressage, soit par extraction directe.

Deux organismes américains de recherche ont particulièrement fait progresser les procédés d'extraction de l'huile de coton par solvant : le **Southern Regional Research Laboratory** de New Orléans et le laboratoir expérimental du **Texas A. et M. College.** Un système par filtration, mis au point par ce premier organisme, est particulièrement moins coûteux que les autres et convient à de petites installations.

Stockage des graines. On stocke les graines dans des hangars entièrement métalliques, dont la toiture à quatre versants est inclinée à 45°, et sensiblement parallèle à la surface des tas de graines. Toute la manutention est assurée mécaniquement. Durant le stockage, aucun échauffement ne doit se produire, aussi ventile-t-on les graines pour en diminuer l'humidité en aspirant l'air de haut en bas au travers du tas. La température ne doit jamais dépasser 35° C. Si les graines contiennent un pourcentage d'humidité supérieur à 15 %, on doit au préalable les faire passer dans un séchoir à air chaud.

Nettoyage des graines. On aurait intérêt à enlever les impuretés (pierres, terre, sable, fragments d'enveloppe, débris végétaux) avant le stockage. Ce prénettoyage est rarement réalisé car onéreux. Le nettoyage avant délintage est indispensable (corps durs usant les scies des délinteuses, diminution de la pureté du linter). Le nettoyeur actuel a besoin de nombreuses améliorations, il enlève le plus souvent à peine plus de la moitié des impuretés. Le Southern Regional Research Laboratory étudie cette question. Le nettoyeur sépare, des graines munies de leur linter, *a*) les graines non égrainées ou insuffisamment égrainées, *b*) les graines noires sans linter, *c*) les pierres et corps métalliques, *d*) poussières et fines particules diverses, *e*) fibres et linter entraînés par le courant d'air.

Délintage. Les graines de coton Upland portent de 13 à 19 % de linter. Les délinteuses sont des machines assez comparables aux égraineuses à scies. Elles ont cent quarante et une ou cent soixante seize scies de 12 inches 1/2 de diamètre séparées par des entretoises en aluminium. Les scies doivent être affûtées au moins une fois par jour. La qualité du délintage dépend de différents réglages de la machine : plus les scies tournent lentement, meilleure est la qualité. Un organisme de la délinteuse, dont le réglage est très minutieux, permet l'élimination des impuretés.

Le pourcentage de linter obtenu varie de 7,5 à 9,5 du poids des graines traitées. Les délinteuses travaillent groupées, dans les premières on tâche d'obtenir un linter de qualité supérieure « first cut », dans les suivantes on obtient un linter plus court, plus foncé « second cut », parfois on en obtient un troisième. Les scies entrent moins dans la masse des graines à délinter pour obtenir un « first cut », plus pour un « second cut ». Après ce double délintage, les coques ne portent plus que 7 % de fibres.

Le linter est aspiré des délinteuses et va se déposer dans un condenseur, les poussières étant emportées avec le courant d'air. Les délinteuses sont des machines en continuelle amélioration.

Le linter s'apprécie d'après sa longueur, les matières étrangères qu'il contient, sa couleur et le caractère (longueur maximum, uniformité de longueur des

fibres longues, état soyeux ou rugueux des fibres, préparation). Le caractère est régional, on le désigne par des appellations ; Southeastern, Valley, Western. La qualité des linters s'apprécie suivant sept grades, le grade 1 pour les toutes premières qualités, le grade 7 pour les dernières.

Les linters servent : 1°) à la fabrication des matelas, du coton hydrophile, au rembourrage (grades 2, 3 et 4), 2°) à l'obtention de filés pour ficelles, mèches, torchons, couvertures (grades 1 à 3), 3°) à l'industrie chimique qui en est le plus important consommateur (matières plastiques, laques, films, fils de rayonne, papiers fins, etc.). Leur qualité tient à leur haute teneur en cellulose alpha et en l'absence de pentosane La pulpe de bois est le principal concurrent pour les utilisations chimiques : d'ailleurs le linter chimique est vendu d'après sa teneur en cellulose. Pour pouvoir lutter contre cette concurrence, les huiliers s'efforcent de nettoyer au maximum les linters.

L'affûtage des scies des délinteuses est effectué automatiquement et très fréquemment (au bout de quelques heures de travail), pour que le rendement en linter se maintienne élevé.

L'affûtage est double : en profondeur et latéralement. L'affûtage varie suivant le linter qu'on désire obtenir.

10-80

HENDERSON (S. M.). — **The causes and characteristics of rice checking** (Les causes et caractéristiques des brisures de riz). *Rice Journal*, New-Orléans, 1954 (mai), p. 16-8, 4 phot.

Le département de « Agricultural Engineering » de l'Université de Californie a étudié la corrélation entre les conditions de séchage et la quantité de brisures après usinage.

Des expériences réalisées dans ce but, on peut tirer les conclusions suivantes.

Pour obtenir un rendement élevé en riz il faut :

1°) Récolter des graines à un haut pourcentage en humidité.

2°) Sécher à aussi basse température que possible.

3°) Utiliser un matériel d'usinage doux, car la chaleur et l'énergie trop fortes provoquent des failles dans les graines.

10-81

PIEILLARD (M.) **Les procédés modernes de triage des fèves noires, sèches et indésirables dans les cafés verts.** *Industries et Travaux d'outre-mer*, Paris, 1954 (juin), p. 343-8, 4 phot., 3 croquis schématiques.

Parmi les impuretés des grains de café vert, il en est qui ne peuvent être enlevées que par triage à la main, ce sont : les fèves noires, les fèves sèches et les fèves indésirables. Si les définitions des deux premières sont relativement aisées, et leur séparation manuelle également aisée, la définition des fèves indésirables est plus malaisée et peut donner lieu à discussion.

Dans les appareils habituels de triage (tarares, catadors, tables densimétriques, etc.), on peut arriver aisément à séparer des fèves de café les principales impuretés. Au contraire, l'enlèvement de ces trois catégories de fèves est difficile comme indiqué plus haut, surtout pour les cafés produits par des arbres de l'espèce *canephora*.

Ces impuretés peuvent être enlevées par des appareils de triage employant la cellule photoélectrique. Il en existe deux, l'un anglais, l'autre américain. Le principe du premier est le suivant : deux cellules photoélectriques reçoivent un courant créé par la différence de coloration entre l'écran témoin et le grain. Cette charge amplifiée est transmise au grain lui-même par un stylet. Le grain coloré (fève noire, etc., dans le cas du café vert) est ensuite repoussé par une plaque chargée positivement. On recueille d'un côté les grains colorés, de l'autre ceux qui ne le sont pas. Le second est basé sur le principe de la différence d'absorption pour la longueur d'onde de la lumière choisie entre le grain considéré et un arrière plan étalonné. La lumière réfléchie par le produit examiné traverse un ensemble de lentilles qui ont pour effet de réfléchir l'image du produit sur le diaphragme. Cette image est ensuite diffusée par la lentille placée immédiatement derrière le diaphragme. La lumière captée passe à travers un filtre optique absorbant tous les rayons lumineux, sauf une couleur. Les rayons non absorbés actionnent une photolampe et lui font émettre un signal dont la puissance est en rapport avec l'intensité du faisceau lumineux reçu. Un système de relais et d'amplification permet d'éjecter les grains de couleur différente de celle de l'écran.

ÉCONOMIE TROPICALE

Plans de production

10-82

DIDIER (H.). — **L'aménagement de la vallée du Sénégal.** *La nouvelle revue française d'outre-mer*, Paris, 1954 (juillet-août), p. 323-33, 6 fig.

De tous les territoires de l'Afrique occidentale française, le Sénégal présente la situation alimentaire la moins favorable ; presque la totalité des importations de riz lui sont destinées, environ 50.000 t chaque année. Cet état de chose est dû à l'existence d'une culture d'exportation, celle de l'arachide, qui est d'un bien meilleur rapport.

Il faut environ 600.000 t d'aliments glucidiques (rapportés à la base mil) pour nourrir le Sénégal. La production dépasse rarement 500.000 t, d'où un déficit annuel de 100.000 t. Comme on ne peut songer à diminuer les surfaces cultivées en arachide, on a songé à aménager la vallée du Sénégal pour lui faire produire les aliments manquants.

La vallée du Sénégal commence en aval de Bakel, elle a une largeur moyenne de vingt kilomètres. Sa population actuelle serait de 380.000 habitants, les deux tiers agriculteurs, un tiers nomades éleveurs.

A l'époque des plus hautes eaux, ces dernières n'inondent qu'une quinzaine de kilomètres. La nature des terres varie : les bourrelets alluviaux portent des terres, appelées « fondé » par les autochtones, elles sont silico-argileuses ; plus bas on trouve des dépôts limoneux : le « falo » ; au delà, dans le lit majeur, on trouve le « oualo » avec des mares, des marigots ne s'asséchant jamais, les terres en sont argilo-siliceuses ou sableuses. Plus haut, se trouve le « dieri » que la crue ne couvre jamais.

La culture de la vallée est celle du mil, cultivé à deux époques. A la décrue, en saison sèche, sur les « oualo » en gros mil (novembre à juin), la campagne la plus importante est en hivernage (juin à novembre) sur diéri et fondé.

Les crues couvriraient 500.000 ha, dont on ne cultiverait actuellement que 130.000. Si la crue est forte, les chiffres correspondants sont 800.000 et 200 à 250.000, laissant un excédent élevé pour l'exportation. Si la crue est faible, il y a déficit, ce qui se produirait une année sur deux. Par suite de ce déficit et pour d'autres motifs encore, il est indispensable d'augmenter la production des plantes vivrières.

Ce n'est que ces toutes dernières années, surtout depuis 1938, avec la création de la Mission d'Aménagement du Sénégal (MAS) qu'on a entrepris l'aménagement de la vallée à un triple point de vue : agriculture, navigation et production de force motrice. Un projet, établi en 1949, visait à transformer le Sénégal en un fleuve navigable toute l'année jusqu'à Kayes, à contrôler l'inondation des terres « oualo » par un système très souple de petits barrages à vannes et enfin à ranimer la vie dans le Ferlo. Mais les sols du Ferlo sont pauvres, leur irrigation ne serait pas rentable. En revanche, le delta, aux terres de bonne qualité, pourrait être aménagé (rizière) ; la vallée plus en amont se prête à un aménagement d'irrigation ; la création d'un grand barrage réservoir ne saurait être

entreprise que plus tard. Tous ces travaux d'aménagement devraient être échelonnés dans le temps.

Le casier rizicole de Richard Toll en tête du delta fut commencé en 1945, en 1947 il comptait 120 ha de rizières, 600 ha en 1949. Sur les 1.200 ha cultivés récemment on a obtenu 3.000 t de paddy, soit un rendement de 25 q à l'ha. On se propose de mettre ainsi en valeur 6.000 ha, dont on pourrait augmenter le rendement à 30 q. Ce casier produirait ainsi 20.000 t. Les principaux ennemis, dans cette région, sont les mange-mil qui détruisent de 20 à 30 % de la récolte.

Le projet d'aménagement de la vallée prévoit que ce dernier sera progressif. Il s'agit de rendre cultivables les 500.000 ha de celle-ci. On compte commencer par aménager les mares, où l'inondation arrive trop tard et dont la vidange est difficile : 20 à 30.000 ha de terres oualo pour une dépense de 20.000 francs C. F. A. à l'hectare. On pourrait aménager également quelques casiers de riz flottant ; 10.000 ha environ pour une dépense de 50.000 francs C. F. A. à l'hectare. En plus de ces aménagements hydrauliques indépendants, on se propose de réaliser des aménagements hydrauliques généraux dans le but de permettre de passer de la culture traditionnelle à la submersion améliorée au moyen de barrages digues, puis à la submersion régularisée (barrages réservoirs), pour aboutir aux cultures irriguées.

Dans le delta, l'aménagement doit assurer le dessalement des terres et l'approvisionnement en eau douce : pont-barrage sur la Taouey, déjà achevé, qui permet la mise en rizière de 15.000 ha, que le barrage-digue de Dagana permettra de porter à 45.000 ha. Pour la mise en valeur des 85.000 ha cultivables du delta, devra intervenir un barrage à construire à Bakel.

Dans le R'Kiz, après des travaux sommaires, le barrage-digue de Dagana permettra la mise en culture de 30.000 ha irrigués.

Ces travaux seront à effectuer durant quatre périodes successives, avant d'arriver à la mise en valeur totale des 400.000 à 500.000 ha de l'ensemble. Mais il est difficile de fixer dès maintenant aussi bien le coût total des travaux que leur rentabilité.

Enseignement. Recherche Vulgarisation

10-83

FROMENT (P.). — **L'enseignement agricole et ses paradoxes.** *Le Figaro agricole*, Paris, 1954 (août), p. 3.

Le plus apparent et le plus grave est l'indifférence, prolongée jusqu'en plein milieu du XXe siècle, que manifeste à son égard tous ceux qui ont intérêt à son développement. Historiquement, seuls les gouvernements révolutionnaires de la Convention et de 1848 ont fait effort pour créer un enseignement agricole ; les gouvernements et les partis conservateurs, qui s'appuyaient pourtant sur une clientèle paysanne, s'en sont désintéressés. L'avènement au pouvoir, depuis 1945, d'une nouvelle force, celle des technocrates, dont la logique pouvait faire attendre une véritable inflation d'écoles d'agriculture, n'a pas rompu avec la tradition créée par des politiques : sur les mille cinq cents milliards dépensés de 1497 à 1951 par le Fonds de modernisation et d'équipement, deux cent quarante quatre millions en tout et pour tout sont allés sous forme de prêts d'investissements à des établissements d'enseignement agricole publics et privés, soit à peine plus de un dix millième.

***

Une telle situation ne peut se perpétuer que grâce à la passivité des principaux intéressés : les agriculteurs. Ceux-ci pensent encore, aujourd'hui, dans leur immense majorité, que l'agriculture s'apprend dans la ferme paternelle et non pas à l'école. Quand le cultivateur va consulter son médecin, il a beau voir le cabinet de celui-ci encombré de livres, il ne croit pas à la vertu pratique du livre ; il a beau voir ce même médecin envoyer son fils à la Faculté de Médecine et ne pas le conserver près de lui pour lui apprendre le métier, il est toujours resté insensible à cet exemple. Cet état d'esprit est si vivace qu'il inspire, sans qu'elles s'en doutent, les organisations professionnelles ; lorsqu'il y a quelques années, on supprima au ministère de l'Agriculture la Direction de l'Enseignement, c'est-à-dire le seul fonctionnaire chargé de défendre devant le ministère des Finances les crédits nécessaires au fonctionnement du service, aucune organisation professionnelle ne s'émut et ne protesta : cet acquiescement tacite constitue, à mes yeux, l'une des plus graves défaites qu'ait jamais connues l'agriculture nationale (seules protestèrent, si mes renseignements sont exacts, les associations familiales).

Comment expliquer une telle attitude, sinon par ce qui constitue, je crois, le second paradoxe de la question : **c'est l'insuffisance de la formation générale reçue à l'école primaire qui empêche le cultivateur de comprendre l'intérêt de l'enseignement technique et d'en ressentir le besoin.** Certes, la IIIe République a accompli en matière d'enseignement primaire une œuvre méritoire, et la victoire de 1914, fruit du patriotisme de tout un peuple, est probablement à inscrire à l'actif de cette œuvre. Mais des lacunes sont apparues et l'on n'a rien fait pour les éliminer : on n'a pas réagi contre l'insuffisance de civisme qui se traduit par une fuite devant l'impôt, laquelle explique la plupart de nos ruineux embarras financiers ; on semble avoir manqué de foi dans la puissance de la science qui, sans vertu dans le domaine moral, révolutionne sans arrêt les méthodes par lesquelles nous satisfaisons nos besoins matériels quotidiens. L'agriculteur n'a jamais imaginé que les découvertes scientifiques pouvaient lui servir : au point qu'entre les deux guerres demander le développement de l'enseignement agricole pour améliorer son sort lui apparaissait comme une plaisanterie destinée à masquer le refus des véritables solutions. Comment aurait-il pu l'imaginer, puisqu'on ne le lui a jamais dit ? De cet état de choses découle une conclusion pratique : formation générale et formation technique, loin de s'exclure, se renforcent l'une l'autre ; ce serait une faute mortelle que de vouloir, sous prétexte de simplification, sacrifier la première à la seconde.

***

Dernier paradoxe : l'enseignement agricole français peut être considéré comme pratiquement inexistant, puisqu'il n'assure la formation professionnelle que d'environ 5 % des jeunes agriculteurs ; on pourrait penser qu'il laisse aux bonnes volontés qui se présentent comme une « table rase », sur laquelle il est possible de construire d'un seul coup un édifice entièrement moderne. La réalité est toute différente. **L'actif le plus sûr d'un siècle d'enseignement agricole est un enchevêtrement inextricable d'ambitions et de rivalités, de tentatives mort-nées et d'institutions innombrables qui végètent, au milieu desquelles ne manquent ni les idées justes ni les dévouements touchants.** Le ministère de l'Agriculture revendique pour lui seul la charge d'organiser l'enseignement agricole, en invoquant les nécessités spéciales du « métier » ; en vain lui fait-on remarquer que les facultés de Droit ne sont pas rattachées au ministère de la Justice, pas plus que les facultés de Médecine ne sont rattachées au ministère de la Santé. Le ministère de l'Education nationale défend la même prétention à son profit : en vain lui fait-on remarquer qu'il s'est montré en fait l'un des plus actifs pourvoyeurs de l'exode rural et que cette circonstance ne constitue manifestement pas une référence en la matière. Les deux rivaux continuent d'affirmer leur absolu. Le conflit entre ministères s'accompagne d'une autre rivalité entre enseignement public et enseignement privé. Pendant longtemps, ce dernier correspondait essentiellement à un enseignement confessionnel et on retrouvait là une rivalité classique de la IIIe République ; mais il tend aujourd'hui à prendre des formes professionnelles, et ce facteur nouveau introduit un élément de complication. Dans un domaine où l'accord semble se faire sur le but à atteindre, tout

pas en avant se heurte à des prétentions ou à des situations acquises. Il faut, pourrait-on dire, déminer chaque pouce de terrain alors qu'il faudrait aller vite : la concurrence internationale est à nos portes.

Il est difficile d'être optimiste quand on parle d'enseignement agricole en France. Et, cependant, il faut l'être. Les jeunes agriculteurs témoignent aujourd'hui d'une soif d'apprendre qui constitue bien un premier miracle, car on ne voit vraiment pas à qui ils la doivent. Pourquoi, après tout, le miracle ne continuerait-il pas ?

Sociologie rurale

10-84

Pissot (P.). — **Une mesure originale d'économie dirigée dans l'agriculture égyptienne : la fixation par la loi des superficies de certaines cultures.** *Comptes rendus Académie Agriculture de France*, Paris, 1954 (12 mai), p. 364-9.

Dans le domaine agricole égyptien, l'intervention de l'Etat se manifeste de trois façons :

a) réquisition de la totalité ou, plus généralement et plus sagement, d'une partie de certaines récoltes, notamment du blé ;

b) fixation du prix de vente maximum ou minimum de certains produits agricoles, en particulier du blé et du coton ;

c) imposition de superficies à ensemencer pour quelques cultures, généralement les cultures de base de l'assolement.

C'est ce troisième moyen de dirigisme que l'A. étudie.

L'Etat Egyptien procède à : 1°) Imposition de superficies minima ou maxima pour certaines cultures. Pour le blé et l'orge, ces céréales devenant rares à partir de 1940, un pourcentage minimum à emblaver fut fixé, pour le coton ce fut au contraire un pourcentage maximum. Ce dirigisme existe encore, pour les céréales le pourcentage minimum est de 30 % et de 40 % suivant les régions du delta du Nil, pour le coton le pourcentage maximum est de 30 % et 37 %.

2°) Règlementation de la répartition des variétés de coton dans les différentes régions, pour que la quantité des différents cotons (très longue soie, longue soie, moyenne soie) offerte par la culture réponde bien aux desiderata de la demande.

Les résultats cherchés ont été obtenus : il a été cultivé plus de céréales et moins de coton, malgré l'indulgence des inspecteurs du Ministère de l'Agriculture chargés du contrôle.

On peut se demander pour quelles raisons ces mesures durent être prises. La raison en est : la faible étendue des surfaces cultivables en Egypte ; toute augmentation des superficies cultivées en coton se traduirait immédiatement par une diminution de celles des cultures vivrières.

En conclusion, la fixation par la loi du minimum ou du maximum des superficies à cultiver, jointe à une politique intelligente des prix des denrées agricoles, permet d'orienter utilement l'économie agricole de l'Egypte.

10-85

Kiryu (S.). — **The calculation of land rent in the rice production cost in Japan** (Le calcul du loyer de la terre dans le coût de production du riz au Japon). *Reports of the faculty of agriculture*, Shizuoka University, Iwata, Japan, n° 3, 1953, p. 36-45.

La méthode d'évaluation de l'intérêt du capital foncier sol est un des problèmes liés au calcul du coût de production du riz. Vis-à-vis du contrôle des prix des fermages, l'intérêt du capital foncier afférent au sol est très bon marché, si on l'évalue d'après le paiement du loyer par l'exploitant. La rente théorique du sol que l'A. calculerait en vue d'évaluer le coût de la production du riz ne résulte pas d'un seul facteur, mais d'une combinaison factorielle ou fonctionnelle. Les éléments furent rassemblés à partir d'une enquête sur le coût de production du riz dans la Préfecture de Shizuoka en 1951 et recoupés avec les résultats d'une enquête portant sur cinquante trois foyers dans la même région.

L'auteur utilisa la formule de production $P = bG^{\alpha} L^{\beta} C^{\gamma}$ généralisation de la formule de Douglas : où P représente la production du riz, G, L, C, sont respectivement la surface exploitée, les heures de travail et le capital investi et sont prises comme variables indépendantes.

b, α, β et γ sont des constantes ; et $\alpha + \beta + \gamma \gtreqless 1$. Cette équation peut encore prendre la forme : $\log P = \log b + \alpha \log G + \beta \log L + \gamma \log C$. On a trouvé pour les coefficients des variables indépendantes les valeurs suivantes : $\alpha = 0{,}477$, $\beta = 0{,}216$ et $\gamma = 0{,}316$, et le loyer ainsi calculé serait de 76 yen par ha. Cette valeur correspond approximativement à quatorze fois le fermage, estimé sur la base du loyer pratiquement payé et à deux fois le revenu net de la rizière, ces chiffres résultant des indications fournies par l'enquête sur le coût de la production du riz.

Commerce

10-86

Enquête sur l'industrie du riz. Etudes statistiques et communications n° 2 du Gouvernement de Trinidad et Tobago. *Bulletin mensuel d'information de la Commission Caraïbe*, Port-of-Spain, 1954 (janvier), p. 5.

La production à Trinidad et Tobago de riz décortiqué est passé de 6.000 t en 1938 à 11.500 t en 1952. On doit encore importer, de Guyane britannique principalement, 14.000 t.

10-87

Barrère (P.). — **Les agrumes dans le monde.** *Les cahiers d'outre-mer*, Bordeaux. 1954 (avril-juin), p. 155-94, cartes, graph., phot., très abondante bibliographie en bas de page.

Premier d'une série, cet article retrace l'histoire de l'extension de la culture des agrumes dans le Monde. Pour les principaux pays producteurs-exportateurs, il indique la situation actuelle des plantations, de la production et de l'exportation. L'A. insiste plus sur le côté économique de l'agrumiculture que sur les notions techniques. Après un historique de quelques pages, vient la première partie consacrée aux agrumes dans les régions méditerranéennes :

A) L'Espagne et l'Italie, initiatrices du grand commerce des agrumes. 1°) L'ouverture des marchés européens, 2°) Deux grandes régions d'agrumiculture spécialisée : le Levante et le Mezzogiorno, 3°) Les problèmes actuels de la commercialisation.

B) Les producteurs coloniaux des rivages de la Méditerranée. 1°) Les agrumes d'Afrique du Nord et le marché français, 2°) Les agrumes, fondement de l'économie israélienne.

C) L'élargissement de la production méditerranéenne. 1°) Les imitateurs de la Méditerranée orientale, 2°) Les tentatives d'autarcie en U. R. S. S.

10-88

Watson (M. R.). — **Une enquête sur la culture du riz dans le Pacifique Sud.** *Bulletin trimestriel de la Commission du Pacifique*, Nouméa, vol. 4, n° 1, 1954 (janvier), p. 20-1, photo.

A l'exception de Fidji, les territoires du Pacifique Sud ne produisent que des quantités négligeables de riz, par contre, les importations totales atteignent 26.000 t par an.

Territoires	Importations en tonnes		Production en tonnes	
	Année	Quantités	Année	Quantités
Samoa américain	1951	100		
Fidji	1952	993	1950	18.250
Etablissements français de l'Océanie	1952	1.524		
Iles Gilbert et Ellice	1950	548		
Nouvelle-Calédonie	1952	2.688	1952	27
Nouvelles-Hébrides	1952	2.073		
Nouvelle-Guinée	1952	7.386	1953	300
Papouasie	1953	3.908	1951	184
Iles Salomon	1950	1.359		
Samoa occidentales	1952	650		
Nouvelle-Guinée hollandaise	1952	6.043	1952	300

10-89

Intelligence Branch of the Commonwealth Economic Committee-grain crops (Les céréales). Londres, 1954 (mars), 134 p.

Dans ce document qui traite de la production, du commerce et de la consommation des grains dans le monde, et plus particulièrement à l'intérieur des pays du Commonwealth britannique, pour les dernières années (campagne 1952-53 incluse), seize pages sont consacrées au maïs et seize au riz, sans compter les indications fournies *in fine* sur les accords internationaux, les mesures gouvernementales spéciales à la production et au commerce des grains dans certains pays, ainsi que les taxes frappant les grains à l'importation.

Parmi les très nombreux renseignements compilés dans ce document, il est intéressant de noter les plus récents :

MAÏS

La surface cultivée en maïs, stable de 1946 à 1951, s'est accrue en 1952 atteignant 171.200.000 acres dans le monde, niveau inférieur à celui d'avant guerre (179.100.000 d'acres) ; sur ce total le Commonwealth intervient pour 21.800.000 d'acres, marquant une nette progression sur l'avant-guerre (18.400.000). La diminution mondiale des superficies provient des E. U., de l'Argentine et de la Yougoslavie, alors que les surfaces ont augmenté au Brésil et au Mexique.

Par contre la production mondiale s'est notablement accrue : 117.700.000 de t (1) en 1952 contre 105.600.000 avant guerre. C'est aux E. U. que la progression est la plus marquée, correspondant à une très forte amélioration des rendements : 2,6 t en 1952 contre 1,4 t avant guerre. Pour 1953 on observe une diminution de production aux E. U., compensée par une récolte plus abondante en Argentine, tandis qu'en Yougoslavie, Italie et France, les récoltes sont sans changement. Egalement une certaine baisse de production en Afrique du Sud et au Mexique ; par contre 1953 est pour l'après-guerre une année record en Egypte.

Le commerce d'exportation du maïs n'a cessé de s'amenuiser depuis l'avant-guerre passant de 12.551.000 t en 1937 à 4.384.000 en 1952. Il semble cependant qu'en 1953 les expéditions seront un peu plus importantes du fait des larges surplus exportables des E. U. et d'Argentine. Les E. U. ont pris la place de l'Argentine, laquelle fournit surtout la France ; les exportations de Yougoslavie ont atteint leur maximum en 1952, et l'Union Soviétique a exporté surtout vers le Royaume Uni.

Au point de vue valeur des exportations, l'Argentine, pour laquelle le maïs représentait avant guerre 22,1 % du commerce d'exportation, n'arrive plus en 1952 qu'au pourcentage de 7,7. Inversement la valeur relative des exportations de maïs est passée dans le même temps de 9 à 21,9 %. A noter enfin qu'aux E. U., malgré l'énorme augmentation de production du maïs, l'exportation de cette céréale ne représente que 1,3 % de la valeur totale des exportations.

Le Royaume-Uni et, à un moindre degré la France, restent les deux plus forts importateurs ; cependant dans presque tous les pays les importations ont décru, notamment aux E. U. et au Japon.

Les fortes récoltes, et l'importance des stocks en 1948-49 et 1949-50 furent à l'origine d'une chute des cours du maïs aux E. U., un sixième de la récolte étant chaque année au-dessous des prix supports. Durant les deux campagnes suivantes, on a assisté à une reprise des cours sans atteindre toutefois ceux de 1947-48, mais en 1952 une excellente récolte provoqua à nouveau la chute des cours, les cotations pour le Jaune n° 3 restant liées au prix support de 1 $ 60, tandis qu'une proportion appréciable de la récolte était négociée à des prix inférieurs au prix support.

En Argentine les prix atteignirent un maximum en 1952, mais redescendirent en fin d'année, cette chute se poursuivant en 1953.

Parmi les **mesures gouvernementales** concernant le maïs, le document analysé indique :

Royaume-Uni. Le prix de détail à la consommation des céréales importées, du maïs en particulier, s'accrut progressivement, passa de 10 £ par tonne en 1946-47 à 30/15 £ en début de campagne 1952-53, pour atteindre finalement 32/17/6 £ en fin de campagne. Finalement en avril 1953, tout soutien de prix sur les denrées alimentaires fut supprimé et les importations privées sur licences individuelles, permises dans le cours du mois suivant, sous réserve d'un contrôle en vue de maintenir la balance des paiements dans la zone sterling. Le rationnement des denrées alimentaires prit fin avec la cessation du contrôle des grains en août.

Etats-Unis. De 1946-47 à 1953-54, les prix supports (90 % du prix de parité) se sont élevés graduellement, parallèlement aux prix reçus par les fermiers.

(Dollars par bushel)	1946/47	1947/48	1948/49	1949/50
Moyenne des prix supports	1,15	1,37	1,44	1,40
Moyenne des prix reçus par les fermiers	1,56	2,16	1,30	1,25

(Dollars par bushel)	1950/51	1951/52	1952/53	1953/54
Moyenne des prix supports	1,47	1,57	1,60	1,60
Moyenne des prix reçus par les fermiers	1,53	1,66	1,52	

Le prix de parité résultant de l'Acte de 1948 fut révisé en 1949, compte tenu des crédits alloués et du niveau des salaires ; il en aurait résulté pour le maïs un abaissement du prix de parité ; aussi il a été décidé que, jusqu'en 1953 d'abord, puis jusqu'en 1955, le prix de parité serait calculé selon l'ancienne formule.

Après la guerre de Corée, les programmes supports diminuèrent d'importance après avoir placé pendant la guerre des quantités importantes sous régime des prix supports ; mais en 1952-53, l'accroissement considérable de la production plaça à nouveau une importante quantité de maïs sous le régime du prix support.

(1) Il s'agit de tonnes anglaises de 2.240 lb soit environ 1.015 kg.

	1948/49	1949/50	1950/51	1951/52	1952/53
Quantité de maïs sous régime du prix support (millions de bushels)	550,6	386,6	54,1	26,2	419,9
% de la récolte totale	16,1	13,1	2,0	1,0	14,1

En ce qui concerne les autorisations de mise en culture, après avoir été édictées pour le maïs en 1950 et 1951, suspendues ensuite, elles ont été rétablies en 1954 et basées, pour le maïs, dans la zone de production industrielle et en dehors de cette zone, à raison de 10 % en sus de la surface normalement réservée à la consommation et à l'exportation.

Argentine. Le Plan de 1946 tendant à orienter l'Argentine vers une économie industrielle, on assista à un déclin de l'agriculture, déclin accentué par les mesures agraires, notamment dirigées contre les grands propriétaires, d'où un accroissement considérable des prix à la production de 1946 à 1951 : les 100 kg de maïs sont passés durant cette période de 10 à 32 pesos.

Un renversement de cette politique intervient dès 1949 avec l'annonce d'un plan agricole triennal, auquel succéda en 1952 le nouveau plan quinquennal, lequel donne une importance primordiale à l'agriculture. L'accroissement des surfaces ensemencées en maïs s'est manifesté dès 1950 :

1950-51	5.900.000 acres
1951-52	6.300 000 »
1952-53	8.300.000 »

l'objectif pour 1957-58 étant fixé à 17.000.000 d'acres. Pour encourager les agriculteurs à étendre leur production céréalière les prix d'achat furent accrus considérablement :

aux 100 kg de maïs : 40 pesos en 1951-52, 45 pour 1952-53 et 1953-54.

Enfin le document analysé renferme des indications intéressantes au sujet des **taxe frappant le maïs à l'importation** dans les divers pays.

Royaume Uni : Maïs en grains, plat et blanc	10 % *ad valorem*
Autres	libre
France : Autre que les semences de maïs hybride	30 % *ad valorem*
République fédérale allemande ..	libre
Danemark	libre
Suisse	0 fr 50 p. 100 kg
Italie : Blanc, non destiné à l'amidonnerie	10 % *ad valorem*
Blanc, destiné à l'amidonnerie	libre
Autres	4 % *ad valorem*
Egypte	libre
Brésil : Maïs à petit grain pour popcorn, etc	1.120 Cr par tonne métriq.
Autres	378
Etats-Unis	25 c par bushel
Union Sud africaine	2 s par 100 lb
Japon	10 % *ad valorem*

Riz

En 1952-53, près de 185.000.000 d'acres ont été cultivés en riz dans le monde (Chine mise à part) dépassant de 30.000.000 la surface d'avant guerre, cette extension, à peu près générale, est surtout imputable aux Indes et au Pakistan (20.000.000 d'acres d'extension), à la Thailande (accroissement de 5.000.000) et aux Philippines (1.500.000 acres supplémentaires). Par contre les surfaces cultivées en Birmanie, Indochine et Chine ont décru respectivement de trois millions, un million et deux millions d'acres.

Par contre la production n'a pas augmenté dans les mêmes proportions : 72.100.000 tonnes de riz (en décortiqué) contre, avant guerre, 64.900.000 tonnes.

En 1953-54 il est vraisemblable que la production s'est encore accrue, malgré une importante chute de production en Asie (au Japon), grâce aux récoltes exceptionnelles des Indes et du Pakistan et au nouveau record atteint aux E. U. En Europe peu d'accroissement de production.

Il est incontestable que les rendements des zones tempérées et subtropicales restent beaucoup plus élevés que ceux des régions tropicales ; il faut en rechercher la cause dans de multiples facteurs, notamment l'emploi généralisé des engrais, le contrôle de l'irrigation et la culture des types *japonica* qui répondent infiniment mieux aux méthodes améliorées de culture. L'accroissement des rendements est particulièrement notable au Japon et aux E. U.

Les **exportations** mondiales furent, en 1952, légèrement inférieures au record de 4.763.000 tonnes atteint en 1951, mais cependant inférieur de près de 3.000.000 de tonnes aux exportations d'avant-guerre. La chute de 2.700.000 tonnes imputable à la Birmanie et à l'Indochine, et celle de 1.600.000 tonnes imputables à Formose et à la Corée, sont heureusement en partie compensées par le développement des exportations de la Thailande (1.400.000 t contre 963.000 avant-guerre) et des E. U. (779.000 contre 91.000 avant-guerre).

On a assisté en 1953 à une chute des exportations tant en Thailande, qu'en Birmanie et en Indochine ; même aux E. U. légère diminution par rapport à 1952. Le Japon et l'Indonésie ont accru considérablement leurs importations de riz en 1952. Les pays du Commonwealth importent beaucoup moins qu'avant-guerre, tandis que l'Europe importe moins de la moitié du riz d'avant-guerre.

Depuis la guerre, les prix ont été fixés par décision des gouvernements exportateurs dans le cadre des contrats d'exportation intergouvernementaux ; les cours moyens à l'exportation sont indiqués ci-dessous :

	Birmanie riz blanc n° 1 petit grain spécial fob £ par tonne	Thailande riz blanc n° 1 35 % brisure fob £ par tonne	Etats-Unis California Pearl (base dock) San Francisco $ p. 100 lb
Moyenne :			
1934-39	6,8	7,0	3,78
1948	38,0	38,0	11,50
1949	38,0	38,0	8,50
1950	40,0	38,0	7,50
1951	45,0	44,0	9,07
1952	(janv.-juin) 55,0 (juill.-déc.)	(janv.-sept.) 52,0 (oct.-déc.)	9,33
1953	60,0	56,0	10,87

Les **prix à l'exportation** sont plus élevés en Birmanie qu'en Thailande ; à noter que dans ces deux pays les deux tiers seulement des exportations sont livrés à ces prix, le tiers restant était négocié sur des bases plus élevées. Avec la réduction de demandes pour 1953, les stocks se sont accumulés ; la Birmanie a passé avec Ceylan un accord aux termes duquel les prix s'abaisseront à 50 £ en 1954 et 44 £ par tonne en 1957. Aux E. U., après avoir atteint 11 $ 00 en février 1953, les prix ont regressé en fin d'année à 9 $ 00.

Parmi les **mesures gouvernementales** concernant le riz le document analysé indique :

Royaume Uni. Le prix de détail à la consommation du riz importé s'accrut parallèlement à celui du maïs, passa de 10 £ par tonne en 1946-47 à 20 £ en juillet 1952, pour atteindre finalement £ 31,5,0 en juillet 1953. Comme pour le maïs le rationnement a été supprimé et les importations sont devenues libres.

Etats-Unis. De 1946-47 à 1953-54, les prix supports (90 % du prix de parité) se sont élevés graduellement, parallèlement aux prix reçus par les fermiers.

Dollars par bushel de 100 lb de paddy	1946/47	1947/48	1948/49	1949/50
Moyenne prix supports		3,76	4,08	3,96
Moyenne des prix reçus par les fermiers	5,00	5,97	4,88	4,10

Dollars par bushel de 100 lb de paddy	1950/51	1951/52	1952/53	1953/54
Moyenne prix supports	4,56	5,00	5,04	4,84
Moyenne des prix reçus par les fermiers	5,09	4,82	5,86	

Les quantités de riz placées sous régime du prix support n'ont toujours représenté qu'un faible pourcentage de la récolte totale (au maximum 3 % en 1951-52).

Les quotas admis au point de vue emblavures en rizières étaient tels que la production accrue des importations éventuelles ne pouvait dépasser la consommation et les exportations réunies de plus de 10 %. Ce régime fut suspendu pour le riz depuis 1951.

Le document analysé indique comme pour le maïs les **taxes perçues sur le riz à l'importation** dans divers pays :

	Paddy	Riz décortiqué	Autres
Royaume Uni ....(1)	6 s par cwt	6 s par cwt	Brisures : libre
France..................(2)	25 % *ad valorem*	30 % *ad valorem*	
République féd[le] allemande (3)	5 % *ad valorem*	Non glacé libre Glacé 15 % *ad valorem*	
Danemark ....(4)	Kr 0,02 par kg	Kr 0,0125 par kg	Autres : 0,02 par kg
Suisse ....(5)		fcs 0,60 par 100 kg	
Italie....................(6)	16 % *ad valorem*	16 % *ad valorem*	Pour amidon 4% *ad valorem*
Egypte ....(7)	750 millièmes par 100 kg		1,500 millièmes par 100 kg
Brésil...................(8)		Cr. $ 1.120 par tonne mét.	
Etats-Unis ....(9)	1 1/4 c par lb	Cargo 1 1/2 c par lb blanc 2 1/2 c par lb	Brisures 5/16 c par lb
Union Sud-Africaine.....(10)	libre		
Japon ....(11)	15 % *ad valorem*	15 % *ad valorem*	

SERVICE AGRICOLE

Décret n° 54-976 du 30 septembre 1954 portant règlement d'administration publique relatif au statut particulier du corps des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer.

Le président du conseil des ministres,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer, du secrétaire d'Etat aux finances et aux affaires économiques, du ministre de l'agriculture et du secrétaire d'Etat à la présidence du conseil,

Vu la loi du 19 octobre 1946 portant statut général des fonctionnaires, notamment son article 2, ensemble les règlements d'administration publique n° 50-1348 du 27 octobre 1950 pour l'application de ladite loi aux fonctionnaires de certains cadres civils exerçant normalement leur activité dans les territoires relevant du ministère de la France d'outre-mer, et n° 49-1239 du 13 septembre 1949 fixant les dispositions communes applicables aux fonctionnaires stagiaires de l'Etat ;

Vu la loi n° 50-772 du 30 juin 1950 fixant les conditions d'attribution des soldes et indemnités des fonctionnaires civils et militaires relevant du ministère de la France d'outre-mer, les conditions de recrutement, de mise en congé ou à la retraite de ces mêmes fonctionnaires, ensemble les décrets n°s 51-509 et 51-510 du 5 mai 1951 pris pour l'application de ladite loi ;

Vu le décret n° 48-209 du 9 février 1948 complétant le décret n° 46-637 du 6 avril réglant l'organisation et le statut du personnel des services de l'agriculture dans les territoires relevant du ministère de la France d'outre-mer ;

Vu le décret n° 50-1625 du 26 décembre 1950 fixant les attributions et l'organisation des services de l'agriculture dans les territoires d'outre-mer ;

Vu le décret n° 52-395 du 10 avril 1952 portant règlement d'administration publique relatif au statut particulier du corps des ingénieurs du génie rural ;

Le conseil d'Etat entendu,

Décrète :

CHAPITRE 1er. — Dispositions générales

Art. 1er. — Un cadre des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer est créé et constitué en cadre général.

Le statut particulier, prévu à l'article 2 de la loi du 19 octobre 1946 susvisé, est déterminé conformément aux dispositions du présent règlement.

Les fonctionnaires de ce cadre sont soumis au régime des personnels des cadres généraux énumérés au tableau I du décret n° 51-510 du 5 mai 1951.

Art. 2. — Les fonctionnaires du corps des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer, ont seuls vocation à occuper les emplois comportant fonctions de direction et de conception administrative ou technique, d'enseignement, d'études et de recherches dans les services du génie rural de la France d'outre-mer et toutes autres fonctions définies par les décrets fixant les attributions et l'organisation de ces services.

Art. 3. — La carrière des fonctionnaires du corps des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer comporte trois grades qui sont, dans l'ordre hiérarchique croissant, ceux : d'ingénieur, d'ingénieur en chef, d'ingénieur général.

Le grade d'ingénieur comprend trois classes, comme suit dans l'ordre croissant :

Ingénieur de 2e classe, avec quatre échelons.

Ingénieur de 1re classe, avec trois échelons.

Ingénieur principal, avec trois échelons.

Le grade d'ingénieur en chef comprend une classe normale avec trois échelons et une classe exceptionnelle et, en outre, un échelon fonctionnel.

Le grade d'ingénieur général comporte trois échelons.

Les nominations aux grades et classes, les promotions avec échelons susénumérés, sont effectuées par arrêté du ministre de la France d'outre-mer.

Art. 4. — L'inspection générale des services du génie rural d'un groupe de territoires est en principe confiée à des ingénieurs généraux ; ceux-ci peuvent également être appelés dans les territoires autonomes les plus importants à exercer les fonctions de chefs des services du génie rural.

Les fonctions d'adjoint aux ingénieurs généraux des services du génie rural dans les groupes de territoires et les territoires autonomes, de chef du service du génie rural d'un territoire divisé en circonscriptions du génie rural sont, d'une façon générale, assumées par des ingénieurs en chef.

Les fonctions de chef d'une circonscription du génie rural d'un territoire sont, en principe, remplies par des ingénieurs principaux ou des ingénieurs.

Les fonctionnaires du corps du génie rural de la France d'outremer sont mis, par arrêté du ministre de la France d'outre-mer, à la disposition des chefs de groupes de territoires ou de territoires autonomes, ou affectés aux divers services ou établissements métropolitains relevant de son autorité.

En ce qui concerne cette dernière affectation, elle ne peut avoir lieu qu'au bénéfice des fonctionnaires du corps ayant accompli trois ans au moins de services effectifs outre-mer dans les services du génie rural de la France d'outre-mer.

Art. 5. — Les emplois prévus au présent décret ne peuvent excéder en nombre :

Ingénieur général : 4 p. 100 du nombre total des emplois du cadre ;

Ingénieur général et ingénieur en chef ensemble : 25 p. 100 du nombre total des emplois du cadre.

Le nombre des emplois d'ingénieur en chef de classe exceptionnelle ne peut excéder le dixième de l'effectif budgétaire des ingénieurs en chef.

La répartition des emplois d'ingénieurs entre les trois classes prévues ci-dessus est soumise aux limites maximum ci-après, par rapport à l'ensemble des emplois du grade :

Ingénieur principal : 20 p. 100.

Ingénieur de 1re classe : 30 p. 100.

Ingénieur de 2e classe : 50 p. 100.

Dans les limites déterminées ci-dessus, le ministre de la France d'outre-mer fixe, par arrêté, les effectifs par grade, classe et échelon.

CHAPITRE II. — Recrutement

Art. 6. — En raison des conditions spéciales d'aptitude physique exigées des ingénieurs du génie rural de la France d'outremer, l'accès de ce corps est réservé aux seuls candidats du sexe masculin.

Art. 7. — Peuvent seuls avoir accès aux emplois du cadre général des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer et être titularisés dans les grades de ce corps, les ingénieurs élèves au titre de la France d'outre-mer de l'école nationale du génie rural ayant satisfait aux conditions de scolarité de cette école.

Art. 8. — Le nombre maximum d'ingénieurs élèves à admettre au titre de la France d'outre-mer à l'école nationale du génie rural est fixé chaque année par décision conjointe des ministres de l'agriculture et de la France d'outre-mer.

Leur recrutement a lieu exclusivement parmi les élèves diplômés de l'école polytechnique et les élèves admis en troisième année de l'institut national agronomique, aptes à un service actif, qui auront satisfait aux conditions d'admission à l'école nationale du génie rural.

Tout candidat à une place d'ingénieur élève doit, en même temps qu'il présente sa demande d'admission directe à l'école nationale du génie rural, remettre une attestation signée par laquelle il s'engage à demeurer au service de l'Etat pendant dix ans, dont cinq ans au moins dans le corps des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer, s'il est apte à être nommé et titularisé dans ce corps à sa sortie de l'école. Cette attestation mentionne que l'intéressé reconnaît avoir été informé qu'il aurait à rembourser les dépenses de toute nature résultant de son entretien à l'école nationale du génie rural si, pour un motif quelconque autre qu'en cas de force majeure, il n'accomplissait pas les dix années de services publics prévues.

Il est procédé aux nominations des ingénieurs élèves par arrêté conjoint des ministres de l'agriculture et de la France d'outre-mer.

Art. 9. — Les ingénieurs élèves qui ne satisfont pas aux conditions de scolarité de l'école nationale du génie rural sont licenciés.

Art. 10. — Les ingénieurs élèves au titre de la France d'outremer qui ont satisfait aux conditions de scolarité de l'école nationale du génie rural sont, pour compter de leur date de sortie de l'école,

nommés à l'emploi d'ingénieur de 2e classe, 1er échelon, en qualité de stagiaire, leur stage s'accomplit ainsi qu'il est dit à l'article 11 ci-après.

Art. 11. — Les ingénieurs stagiaires visés à l'article 10 ci-dessus accomplissent outre-mer un stage d'une année.

Le stage expiré, ils sont, sur proposition de leurs chefs de territoire, et dans les formes prévues au règlement n° 49-1239 du 13 septembre 1949 susvisé, soit titularisés dans leur grade, soit licenciés sauf, toutefois, à être soumis à une nouvelle et dernière période de stage d'une année. A l'expiration de cette dernière année de stage, ils sont, soit titularisés, soit licenciés.

Le licenciement peut être prononcé en cours de stage pour inaptitude physique, indiscipline ou insuffisance professionnelle dans les conditions prévues au décret n° 49-1239 du 13 septembre 1949 susvisé.

Les ingénieurs stagiaires licenciés ont droit au passage de retour dans les conditions prévues à la réglementation régissant cette matière.

CHAPITRE III. — Avancement

Art. 12. — Les avancements de classe et de grade se font exclusivement au choix, par voie d'inscription à un tableau d'avancement rendu public conformément aux dispositions de l'article 14 du règlement n° 50-1348 du 27 octobre 1950 susvisé.

Les avancements d'échelon sont fonction de l'ancienneté et de la notation.

La durée moyenne du temps normalement passé dans chaque échelon est de deux ans. Cette durée peut être réduite à dix-huit mois pour les fonctionnaires les mieux notés.

Art. 13. — Peuvent seuls être promus :

A la première classe du grade d'ingénieur, les ingénieurs de 2e classe qui ont accompli une année de service à l'échelon le plus élevé de cette classe, et comptent deux ans de service outre-mer dans le corps ;

A la classe d'ingénieur principal, les ingénieurs de 1re classe qui comptent treize années de services publics, dont quatre au moins en qualité d'ingénieur élève de 1re classe, et quatre ans de services outre-mer dans le corps.

Ne peuvent être nommés à l'emploi d'ingénieur en chef que les ingénieurs principaux, ou les ingénieurs de 1re classe ayant au moins dix ans de service dans le corps et ayant en outre accompli un temps de service outre-mer dans le corps d'au moins cinq ans.

Ne peuvent être nommés à la classe exceptionnelle du grade d'ingénieur en chef que les ingénieurs en chef ayant accompli quatre ans de services effectifs à l'échelon le plus élevé de leur grade et deux ans au moins de service outre-mer dans le grade. Ces nominations sont subordonnées à l'inscription préalable des intéressés sur un tableau d'avancement spécial, rendu public conformément aux dispositions de l'article 14 du règlement d'administration publique n° 50-1348 du 27 octobre 1950 susvisé.

Les ingénieurs en chef appartenant à l'échelon normal le plus élevé de leur grade, ainsi qu'à la classe exceptionnelle, pourront être nommés à l'échelon fonctionnel dans la limite du nombre d'emplois fixé par arrêté conjoint du ministre de la France d'outre-mer, du secrétaire d'Etat aux finances et aux affaires économiques, et du secrétaire d'Etat à la présidence du conseil.

Peuvent seuls être nommés à l'emploi d'ingénieur général les ingénieurs en chef ayant au moins quinze ans de service dans le corps dont cinq en cette qualité, et ayant en outre accompli en la même qualité deux ans au moins de service outre-mer.

Pour les fonctionnaires provenant par voie de permutation du corps métropolitain du génie rural, il sera tenu compte du temps de service accompli par eux dans leurs corps d'origine et, s'il y a lieu, de la durée des services outre-mer accomplis dans ce corps.

Pour l'application des dispositions du présent article et seulement pour compter de leur entrée en application résultant de la date de publication du présent règlement :

a) Le temps passé en position de service détaché entre dans les conditions ci-après, dans le décompte de la durée des services outre-mer à considérer pour l'avancement :

Pour la totalité de sa durée, lorsque ce temps a été passé dans les pays d'outre-mer de l'Union française, et dans les pays situés dans la zone intertropicale ;

Pour la moitié de sa durée, lorsque ce temps a été passé dans d'autres pays hors d'Europe.

b) Le temps passé en service détaché en Europe n'entre pas en compte.

c) La durée des études faites à l'école nationale du génie rural en qualité d'ingénieur élève entre en compte pour sa durée effective et dans la limite de deux années, dans le calcul de l'ancienneté de services publics.

CHAPITRE IV. — Dispositions transitoires

Art. 14. — Pour la constitution initiale du corps du génie rural outre-mer, il peut être fait appel dans un délai d'un an à compter de la publication du présent règlement aux ingénieurs des services de l'agriculture de la France d'outre-mer qui ont satisfait aux conditions énoncées à l'alinéa C de l'article 9 du décret n° 46-637 du 6 avril 1946.

Ces ingénieurs pourront, sur leur demande, être nommés par arrêté du ministre de la France d'outre-mer dans le nouveau cadre aux grade et échelon comportant le même traitement.

L'arrêté prononçant cette intégration dans le cadre des ingénieurs du génie rural de la France d'outre-mer au titre du présent article mentionnera l'ancienneté civile conservée dans le grade et échelon, ainsi que les temps de services militaires non utilisés.

Art. 15. — Par dérogation à l'article 6 du présent règlement, pourront également être admis à faire une demande d'intégration dans le nouveau corps, dans les délais prévus à l'article précédent, les ingénieurs des services de l'agriculture de la France d'outre-mer ayant accompli au moins un an de scolarité à l'école nationale du génie rural en qualité d'élève libre et ayant occupé antérieurement des fonctions de chef de service du génie rural dans un territoire d'outre-mer.

Ceux qui, remplissant ces conditions, n'auraient pas été titulaires d'un emploi de chef de service du génie rural dans les territoires d'outre-mer, ne pourront être intégrés dans le présent corps que dans la proportion maximum de 1/10 de l'effectif total du corps.

Ces ingénieurs seront intégrés dans le corps des ingénieurs du génie rural d'outre-mer dans les conditions prévues à l'article précédent pour les ingénieurs diplômés de l'école nationale du génie rural.

CHAPITRE V. — Dispositions diverses

Art. 16. — Les fonctionnaires métropolitains du génie rural placés en position de détachement pour servir dans le cadre général du génie rural de la France d'outre-mer n'y sont admis que sous réserve qu'ils soient reconnus aptes au service en territoire tropical. Le détachement s'effectue aux grade, classe et échelon comportant un traitement égal ou, à défaut, immédiatement supérieur à celui qu'ils percevaient dans leur corps d'origine au jour du détachement.

Seuls, les fonctionnaires classés à égalité d'indice conservent dans la classe ou l'échelon de leur grade d'incorporation l'ancienneté qu'ils avaient acquise dans la classe ou l'échelon de leur grade métropolitain correspondant.

Ils ne peuvent toutefois être classés en qualité d'ingénieur en chef et d'ingénieur général que s'ils réunissent les conditions de séjour outre-mer prévues à l'article 13 ci-dessus.

Toutefois, ces dispositions ne seront applicables qu'aux fonctionnaires du génie rural du cadre métropolitain dont le détachement prendra effet un an au moins après la date de publication du présent règlement.

Ils concourent avec les fonctionnaires du cadre général du génie rural de la France d'outre-mer pour les avancements de grade, classe et échelon.

Art. 17. — La durée de détachement des fonctionnaires du cadre métropolitain du génie rural dans le cadre général institué par le présent décret ne peut excéder cinq ans, mais ce détachement peut être renouvelé une fois pour une durée égale.

Après deux ans de détachement dans les services du génie rural de la France d'outre-mer, les fonctionnaires du cadre métropolitain du génie rural peuvent demander leur intégration dans le cadre général du génie rural de la France d'outre-mer. Cette intégration ne deviendra effective qu'après que les intéressés auront obtenu du ministre de l'agriculture l'acceptation de leur démission de leur cadre d'origine.

Un an au plus tard avant l'expiration de la deuxième période de détachement, les intéressés devront faire connaître qu'ils optent pour l'intégration dans le cadre général du génie rural de la France d'outre-mer ou pour une réintégration dans leur cadre d'origine.

Art. 18. — Au moment de leur intégration, les postulants devront pouvoir exercer pendant dix ans au moins avant la limite d'âge fixée pour leur emploi dans le cadre de détachement.

Les fonctionnaires ainsi intégrés conservent le grade, la classe ou l'échelon, ainsi que l'ancienneté qu'ils avaient dans le cadre de détachement à la date de leur intégration.

Art. 19. — Les fonctionnaires du cadre métropolitain du génie rural détachés ne pourront occuper soit comme titulaires, soit comme intérimaires, les fonctions d'ingénieur général ou de chef de service du génie rural d'une fédération ou d'un territoire s'ils n'ont préalablement accompli deux ans de services effectifs dans un territoire relevant du ministère de la France d'outre-mer.

Toutefois, ces dispositions ne sont pas applicables aux fonctionnaires du cadre métropolitain du génie rural détachés depuis moins de deux années à la date de la publication du présent règlement.

Art. 20. — Un tableau d'équivalence entre les grades, classes et échelons du corps du génie rural de la métropole et du corps du génie rural de la France d'outre-mer sera établi par arrêté conjoint des ministres de l'agriculture et de la France d'outre-mer.

Des permutations pourront être prononcées entre les fonctionnaires des deux corps précités ; si les permutants ne sont pas d'un grade, d'une classe et d'un échelon équivalents, le fonctionnaire du grade ou de l'échelon le moins élevé prendra rang dans son nouveau corps avec son grade, son échelon et son ancienneté, l'autre fonctionnaire ne pouvant prétendre à un classement (grade, échelon, ancienneté) supérieur à celui qu'avait son permutant dans son ancien corps. Pour l'avancement, les droits de chaque intéressé dans son nouveau corps seront appréciés comme s'il y avait accompli toute sa carrière, tant en ce qui concerne la durée des services publics que celle des services outre-mer.

Art. 21. — Le nombre global des détachements et des mises en disponibilité dans le corps du génie rural de la France d'outre-mer ne peut excéder 15 p. 100 de l'effectif total de ce corps.

Il y est procédé selon qu'il est dit au décret nº 50-1348 du 27 octobre 1950 susvisé.

Art. 22. — Sauf le cas où il sera fait application aux intéressés des dispositions prévues à l'article 2, 1º, du décret nº 53-711 du 9 août 1953 relatif au régime des retraites des personnels de l'Etat et des services publics, et sous réserve de dispositions ultérieures fixant des limites d'âge différentes, la limite d'âge des ingénieurs généraux est celle des gouverneurs de la France d'outre-mer, la limite d'âge des ingénieurs en chef est celle des administrateurs en chef, la limite d'âge des autres fonctionnaires du corps est celle des administrateurs de la France d'outre-mer.

Art. 23. — Est abrogé le décret nº 48-209 du 9 février 1948 complétant le décret nº 46-637 du 6 avril 1946 réglant l'organisation et le statut du personnel des services de l'agriculture dans les territoires relevant du ministère de la France d'outre-mer en ce qui concerne ses dispositions relatives aux matières faisant l'objet du présent règlement.

Art. 24. — Le ministre de la France d'outre-mer, le ministre des finances, des affaires économiques et du plan, le ministre de l'agriculture, le secrétaire d'Etat aux finances et aux affaires économiques et le secrétaire d'Etat à la présidence du conseil sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française et inséré au Bulletin officiel du ministère de la France d'outre-mer.

J. O. de la R. F., 1954 (1er octobre), p. 9235-7.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Arrêté du 12 août 1954 chargeant l'Office de la Recherche scientifique et technique outre-mer d'effectuer des recherches scientifiques dans le département de la Guyane et portant création d'un Institut français d'Amérique tropicale.

Arrêtent :

Art. 1er. — L'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer est chargé d'effectuer en Guyane les recherches scientifiques intéressant le développement économique et social du département.

Art. 2. — Il est créé à cet effet en Guyane française, sous le nom d'Institut français d'Amérique tropicale, un établissement placé sous l'autorité scientifique et administrative de l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer.

Art. 3. — L'organisation administrative et financière de l'I. F. A. T. est fixée, dans le cadre des règles régissant l'O. R. S. T. O. M., par arrêté conjoint du ministre de la France d'outre-mer, du ministre des finances, des affaires économiques et du plan, du secrétaire d'Etat au budget et du secrétaire d'Etat aux affaires économiques et au plan.

Art. 4. — Le ministre de l'intérieur, le ministre des finances, des affaires économiques et du plan, le ministre de l'éducation nationale, le ministre de l'agriculture, le secrétaire à la recherche scientifique et au progrès technique, le secrétaire d'Etat au budget, le secrétaire d'Etat aux affaires économiques et au plan et le secrétaire d'Etat à la France d'outre-mer sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

J. O. de la R. F. 1954 (20 août), p. 8.004.

PHYTOPHARMACIE

Arrêté nº 151-SE/CG-D. CG du Haut-Commisaire à Madagascar, du 14 juin 1954, autorisant l'emploi des produits insecticides dénommés : Charancite et Lindagrain pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs, destinés à l'exportation et au transport par cabotage.

L'Inspecteur Général de la France d'Outre-Mer, Haut Commissaire de la Rèpublique Française à Madagascar et Dépendances.

Arrête :

Art. 1er. — Les produits insecticides inertes, non toxiques, dénommés :

1º Charancite, conforme à l'échantillon déposé le 5 août 1953 au service de la défense des cultures (Institut Pasteur, Tananarive) et contenant 1 p. 100 de l'isomère Gamma pur de l'hexachlorocychlohexane ;

2º Lindagrain, conforme à l'échantillon déposé le 28 avril 1953 au service de la défense des cultures (Institut Pasteur, Tananarive) et contenant 0,6 p. 100 de l'isomère Gamma pur de l'hexachlorocyclohexane ;

Sont agréés pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs destinés à l'exportation ou au transport par cabotage.

Art. 2. — Les produits ci-dessus dénommés sont utilisables par incorporation à la masse des denrées à protéger, aux doses maxima suivantes par tonne de denrées à traiter :

	Grammes
Charancite	500
Lindagrain	800

Art. 3. — Le présent arrêté sera enregistré publié ou communiqué partout où besoin sera.

J. O. de Madagascar et Dépendances, 1954 (26 juin), p. 1367-8.

Arrêté nº 150-SE/CG-D. CG du Haut-Commissaire à Madagascar du 14 juin 1954 autorisant l'emploi du produit insecticide dénommé Gamagrain à 1 p. 100 d'isomère Gamma pur de l'hexachlorocyclohexane pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs, destinés à l'exportation et au transport par cabotage.

L'Inspecteur Général de la France d'outre-mer, Haut Commissaire de la République Française à Madagascar et Dépendances.

Arrête :

Art. 1er. — Le produit insecticide inerte, non toxique, dénommé Gamagrain, conforme à l'échantillon déposé le 12 janvier 1954 au service de la défense des cultures (Institut Pasteur, Tananarive) et contenant 1 p. 100 de l'isomère Gamma pur de l'hexachlorocyclohexane, est agréé pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs, destinés à l'exportation ou au transport par cabotage.

Art. 2. — Le Gamagrain est utilisable par incorporation à la masse des denrées à protéger, à la dose maxima de 500 grammes par tonne de denrées à traiter.

Art. 3. — Le présent arrêté sera enregistré, publié ou communiqué partout où besoin sera.

J. O. de Madagascar et Dépendances, 1954 (26 juin), p. 1367.

COMMERCE

Arrêté n° 1207-SE/P du 14 juin 1954 relatif à la circulation des riz et paddys

L'Inspecteur Général de la France d'outre-mer, Haut Commissaire de la République Française à Madagascar et Dépendances,

Arrête :

Art. 1er. — En vue d'assurer la constitution d'un stock de sécurité et pendant la période nécessaire pour cette opération, les chefs de province peuvent placer sous le régime de l'autorisation préalable le transport, l'envoi, et l'expédition des riz et paddys hors des limites de leur province.

Art. 2. — Toute décision prise en vertu de l'article 1er du présent arrêté est abrogée dès constitution et mise en place de ce stock.

Art. 3. — Délégation de pouvoir est donnée aux chefs de province à l'effet de prendre, en conformité avec les articles 3 et 4 de l'arrêté n° 726-SE/P du 27 mars 1954 susvisé, toutes dispositions utiles en vue de l'application du présent arrêté.

Art. 4. — Conformément à l'article 17 du décret du 14 avril 1943 susvisé, sont considérées et réprimées comme majorations illicites de prix les infractions au présent arrêté et aux textes pris pour son application, à savoir notamment :

a) Le transport, l'envoi ou l'expédition des riz et paddys hors de la zone éventuelle de libre circulation :

Sans autorisation préalable ;

En quantités supérieures à celles indiquées sur le titre de mouvement ;

Ou sous couvert d'un titre de mouvement irrégulier, faux ou falsifié ;

b) Le fait pour l'expéditeur d'avoir procédé ou fait procéder à un envoi ou à un transport, sans, le cas échéant, s'être substitué au destinataire, en cas de carence de celui-ci, pour obtenir l'autorisation nécessaire ;

c) Le fait pour le transporteur de ne pouvoir représenter à première réquisition le titre de mouvement couvrant son chargement.

Art. 5. — Le présent arrêté sera communiqué, enregistré et publié partout où besoin sera.

Vu l'urgence et par application de l'article 2 du décret du 29 septembre 1934, il sera exécutoire dès son affichage au chef-lieu de chaque province.

J. O. de Madagascar et Dépendances, 1954 (19 juin), p. 1344.

Prix du riz à Madagascar

Par arrêté provincial n° 149 AE/bis du chef de la province de Tamatave, en date du 26 août 1954, les prix des riz de consommation dont les normes sont définies par l'arrêté du 29 juin 1953 ne pourront être supérieurs aux prix déterminés ou indiqués ci-dessous qui constituent les prix plafond.

1) *Riz des Hauts Plateaux.*

Les prix plafond à Tamatave des riz de toutes catégories provenant des Hauts-Plateaux sont les prix de Tananarive fixés par l'arrêté n° 518 PR/TANA du 4 août 1954 susvisé, ou tout autre arrêté modificatif à intervenir, majorés des frais accessoires et marges limites prévus par les arrêtés des 15 mars 1948 et 13 mai 1953 précités.

II) *Riz du lac Alaotra.*

Catégories	Gros	Détail
	fr. c.	fr. c.
Semi blanchi SBI nu, gare départ	24,50	
Semi blanchi SBI rendu magasin Tamatave logé	29,50	31,50
Pilonné PI sur les marchés, au lac	—	22,00
Pilonné PI nu gare départ	—	23,00
Pilonné PI rendu magasin, Tamatave logé,	28,00	30,00
Makalioka, toutes catégories	libres	libres

Les infractions au présent arrêté seront constatées, poursuivies et réprimées conformément aux dispositions de l'article 6 de l'arrêté du 27 mars 1954, du décret du 14 avril 1943 et des textes d'application.

J. O. Madagascar et Dépendances, 1954 (11 septembre), p. 1909.

Arrêté n° 1243-SE/P, du 16 juin 1954, relatif à l'interdiction de cueillette, détention, commercialisation, transformation ou transport des cafés et vanilles en état d'immaturité.

L'Inspecteur Général de la France d'outre-mer, Haut-Commissaire de la République Française à Madagascar et Dépendances,

Arrête :

Art. 1er. — Délégation de pouvoir est donnée aux chefs de province pour interdire, si besoin est, la cueillette, la détention, la commercialisation ou le transport des cafés et vanilles en état d'immaturité.

Art. 2. — Conformément aux dispositions de l'article 17 du décret du 14 avril 1943, toute infraction au présent arrêté et aux textes pris pour son application est constatée, poursuivie et réprimée dans les mêmes conditions que les majorations illicites de prix.

Art. 3. — Le présent arrêté sera communiqué, enregistré et publié partout où besoin sera.

Vu l'urgence et par application de l'article 2 du décret du 29 septembre 1934, il sera exécutoire dès son affichage au chef-lieu de chaque province et de chaque district.

J. O. de Madagascar et Dépendances, 1954 (19 juin), p. 1344.

PLAN DE PRODUCTION

Arrêté n° 2021 AGR/AE du 30 mars 1954 portant création au Sénégal d'un Comité consultatif de la Production agricole

Cet arrêté a été pris pour le Sénégal en application de l'arrêt n° 432 SE/AGR du 19 janvier 1954 du Gouverneur général de l'Afrique Occidentale française, prévoyant la création d'un Comité consultatif de la Production agricole dans chaque territoire de la Fédération.

J. O. du Sénégal, 1954 (15 avril), p. 395.

Arrêté n° 336 Agro du 8 février 1954 créant au Soudan français un Comité consultatif de la Production agricole

J. O. du Soudan, 1954 (15 juin), p. 428-9.

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

1701. — Imp. Jouve, 15, rue Racine, Paris. — 3-55